# NOTIZIARIO
## SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

*ORGANO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA*

N. **49-50** (*N. S.* ***28-29***)

NOTIZ. MAL. PIANTE

ISTITUTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ - PAVIA
1959

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
15 SEP 1959

# NOTIZIARIO SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

*Organo della SOCIETA' ITALIANA DI FITOIATRIA*


## NORME PER LA COLLABORAZIONE

Il *Notiziario* esce usualmente in quattro fascicoli all'anno. Pubblica, oltrechè le memorie e i rendiconti dei Convegni e delle Riunioni sociali, gli atti delle varie Commissioni create in seno alla S.I.F. e le note e memorie originali redatte dai soci in regola con i doveri sociali, senza carico di spese nei limiti che verranno fissati dalla Giunta Direttiva in base alla disponibilità finanziaria della Società. Rimangono comunque a carico degli Autori il costo delle illustrazioni, delle tabelle e di quanto altro esula dalla normale composizione; anche gli estratti sono a carico degli Autori.

I manoscritti debbono essere preventivamente approvati dal Segretario o dal Presidente o dai Vice-Presidenti della Giunta Direttiva. Vengono inviate all'Autore per la revisione soltanto le prime bozze, che debbono essere ritornate alla Redazione del Notiziario (Casella Postale 165, PAVIA) entro una settimana dalla recezione, dopodichè si procederà alla correzione d'ufficio.

E' tassativamente richiesto un breve riassunto in lingua italiana od uno in una lingua straniera, preferibilmente inglese. La bibliografia è ordinata alfabeticamente per nome di Autore; si richiedono possibilmente le citazioni bibliografiche con i titoli completi dei lavori. Le abbreviazioni dei titoli delle riviste citate sono quelle adottate dalle « Review of Applied Mycology » e « Review of Applied Entomology ».

---


ABBONAMENTO ANNUALE (ALMENO QUATTRO FASCICOLI):

Il *Notiziario* è inviato gratuitamente solo ai Soci d'Onore oltrechè ai Soci Collettivi.

PER I SOCI

| Italia | Estero |
|---|---|
| L. 2.500 | 3.000 |

nella qual somma è inclusa la quota di associazione alla S.I.F.

*Per abbonamenti e cambi e per la pubblicità rivolgersi alla Presidenza o alla Segreteria della S.I.F., Cas. Post. 165 - PAVIA.*

*Autorizz. Trib. di Pavia in data 13 luglio 1953*

Direttore responsabile: Prof. R. CIFERRI

Pavia — Premiata Tipografia Successori Fratelli Fusi — 1959

# NOTIZIARIO

## SULLE MALATTIE DELLE PIANTE

ORGANO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FITOIATRIA

N. 49-50 (*N. S.* 28-29)

## INDICE

CIFERRI R. - Elenco preliminare delle virosi delle piante da fiore presenti in Italia . . . . . Pag. 3

ZANARDI D. - Ancora sul diserbo dei vigneti con ATA ed Ureici » 8

TERROSI U. - Prove di diserbo chimico del frumento con atomizzatrici . . . . . » 14

ZANARDI D. - Un cinquantennio di prove di lotta contro la « moria » del peperone . . . . . » 18

CIFERRI R. - Prime prove di diserbo con CDEC . . . . . » 29

MIOTTO G. e MARTINI A. - Concentrazione della poltiglia bordolese e del rame residuo dopo piogge . . . . . » 31

ZANARDI D. - Prove di diserbo dell'erba medica contro la *Stellaria* » 36

GIRALDI G. - Prove di lotta contro gli Elateridi in terreni torbosi » 42

VALENZA F. - Recenti progressi nella difesa antiparassitaria delle colture floricole . . . . . » 55

CANO F. e MARTELLI R. - Prove di lotta contro la ticchiolatura del melo con Mericol, fungicida organomercurico . . . . » 63

ZANOTTI L. - La peronospora della vite nel 1957 e la lotta con acuprici . . . . . » 69

CIFERRI R. - Malattie del pomodoro nella Pianura Padana . . . » 90

CIFERRI R. - La campagna anticrittogamica del 1958 . . . . » 101

ALGHISI P. e GHILLINI C. A. - Modificazioni del metabolismo indotte dal 2,4-D nel fagiolo . . . . . » 106

(continua nella 2ª pagina)

PAVIA
SUCC. FRATELLI FUSI
1 9 5 9

BESTAGNO G. e SERINI G. - Disinfestazione di fiori recisi di garofani, rose e margherite in « atmosfere artificiali » a pressione normale . . . . . Pag. 126

SALERNO M. - *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De By. e *Sclerotinia minor* Jagger. nuovi nemici della patata precoce in Sicilia » 137

BESTAGNO G. - Defogliazione dello *Schinus molle* L. da salsedine marina . . . . . » 143

CERUTI SCURTI J. - La fusariosi dei gladioli. Caratteri dei ceppi di *Fusarium* isolati e prove orientative di lotta . . . . » 145

RUSSO G. - Reperti bio-ecologici sul *Dacus oleae* ed esperimenti di lotta antidacica in Ascea (Salerno) nel 1957 . . . . » 161

GIUSSANI COSOLO A. - Prove con Ziram contro le malattie crittogamiche del Pesco . . . . . » 165

GRANITI A. - Un anno di infruttuosa lotta contro la « muffa grigia » (*Botrytis cinerea* Pers.) delle uve da tavola in Puglia » 167

BESTAGNO G. - La disinfezione con « Vapam » del suolo destinato a garofaneto . . . . . » 188

CHIAPPARINI L. - Sul diserbo selettivo del frumento con sostituti degli acidi α(4-cloro-2-metilfenossi) propionico (CMPP) e (2-metil-4-clorofenossi) butirrico (MCPB) e sulla sensibilità agli stessi di alcune erbe spontanee. II[a] Nota . . . » 194

GRANDI L. e CIFERRI R. - Saggio biologico e chimico sull'effetto del dilavamento in acqua corrente dello Zineb . . . . . » 205

CIFERRI R. - Ricerche sulle virosi delle piante arboree effettuate in Pavia-Voghera . . . . . » 215

GHILLINI C. A. - Studio comparativo preliminare di diciotto ceppi di *Sclerotium rolfsii* del « marciume radicale » delle bietole . » 229

SALERNO M. e ROMANO A. - Saggi sull'azione della streptomicina contro la « rogna » dell'Olivo [*Ps. savastanoi* (Smith) Stevens], in prove « in vitro », in serra e in campo . . . » 243

NOTE DI BIOMETRIA APPLICATA ALLA FITOIATRIA

R. C. - La « prova del segno » di Dixon e Wood . . . . . » 259

F. B. - Come misurare la variabilità di una media e come confrontare due o più medie fra loro . . . . . » 263

# ELENCO PRELIMINARE DELLE VIROSI DELLE PIANTE DA FIORE PRESENTI IN ITALIA (1)

R. CIFERRI

Come premessa ad una più approfondita conoscenza delle virosi delle pianti da fiore presenti in Italia, abbiamo voluto presentare questa lista che include sia le non numerose segnalazioni a stampa effettuate sino ad oggi, sia quanto abbiamo potuto notare durante vari anni di osservazioni un poco ovunque.

La quasi totalità delle virosi delle piante da fiore in Italia, sino ad oggi, è stata oggetto poco più che di osservazioni preliminari, basate principalmente sulle descrizione dei sintomi. Le mancate prove su piante indicatrici rendono dubbia l'esatta identificazione o reindentificazione di varie virosi, incluse alcune tra le più frequenti se non più dannose. E' per questo che la presente lista deve considerarsi come una base di lavoro e un punto di partenza per ulteriori ricerche, anche per segnalazioni le quali qui appaiono per la prima volta.

E' strano che l'Italia, paese esportatore di fiori recisi, si sia, sino ad oggi, così poco preoccupato di virosi delle piante da fiore che talvolta incidono seriamente sulla resa economica della cultura. Ma è più strano ancora che non cerchi di difendere la sanità delle coltivazioni, ammettendo l'importazione di bulbi, tuberi, rizomi e cormi senza garanzie *reali* di sanità del materiale propagativo introdotto. E' tutt'altro che improbabile che certe virosi da noi ancora poco diffuse — per ora almeno — sieno state importate di recente da paesi del Settentrione d'Europa.

Per tutte quelle ragioni, all'autore di questa lista non debbono essere imputate confusioni, incompletezze od incertezze, d'altronde indicate nel contesto ogni qualvolta è stato possibile.

---

(1) Studi del Gruppo di Lavoro del C.N.R. per le virosi: III.

## Chiave delle abbreviazioni

*Br.* = *Brassica* virus; *Ca.* = *Callistephus* virus; *Cu.* = *Cucumis* virus; *Da.* = *Dahlia* virus; *Fr.* = *Freesia* virus; *Ir.* = *Iris* virus; *Li.* = *Lilium* virus; *Ly.* = *Lycopersicum* virus; *Ma.* = *Matthiola* virus; *Ni.* = *Nicotiana* virus; *Pa.* = *Paeonia* virus; *Pe.* = *Pelargonium* virus; *Ro.* = *Rosa* virus; *Sa.* = *Salvia* virus; *Tu.* = *Tulipa* virus.

## Lista delle virosi segnalate o notate

*Abutilon*: la solita, ben nota e comunissima variegazione infettiva.

*Antirrhinum*: due virosi, delle quali un mosaico del *Cu. 1* e delle macchie anulari da *Ly. 3*; d'apparenza saltuaria.

*Aquilegia*: una virosi a mosaico forse da *Cu. 1*; non frequente.

*Aster* (= *Callistephus*): giallume (*Ca. 1*) precedentemente segnalato e forse non raro, che potrebbe essere lo stesso giallume di varie Composite, Ombrellifere ( e Solanacee) coltivate. Macchie anulari incerte, forse da *Cu. 1*. Virosi spesso frequenti ed estese.

*Begonia*: macule fogliari e qualche anomalia fiorale di *Ly. 3* non frequenti; potrebbe essere forse la malattia delle macchie anulari segnalata con le macchie bronzate del Pomodoro. Virosi da ristudiare.

*Calendula*: non frequente una virosi da *Ly. 3*; sono incerti i rapporti col mosaico segnalato in connessione col comune mosaico delle Cucurbitacee.

*Calla*: vedi *Zantedeschia*.

*Camellia*: la nota, frequente variegazione fogliare, che oscilla tra la variegatura e l'albinismo; questa od oltre virosi possono causare maculature e anormalità fiorali.

*Campanula*: una non frequente virosi da *Ly. 3*.

*Capparis*: un'incerta virosi sotto studio.

*Cheiranthus*: varie manifestazioni da *Br. 1*, non rare.

*Chrysanthemum*: giallume, ecc. da *Ca. 1*; anomalie fiorali probabilmente da *Ly. 7* e più comune una virosi da *Ly. 3*. Non è chiaro se le anomalie fiorali (con mosaico) presenti anche in Italia sieno da riferire a *Cu. 1* piuttosto che a *Ly. 7*, virus delle gemme ipertrofiche del Pomodoro o dell'aspermia dello stesso. Tutte di apparenza saltuaria, ma non rare e spesso dannose.

*Cineraria*: vedi *Senecio*.

*Cymbidium*: il mosaico o malattia delle macchie nere, frequentissimo ovunque anche su altre Orchidee.

*Dahlia*: relativamente non rara la polimorfa virosi da *Da. 1*, negli aspetti di mosaico anche rugoso, giallume, decolorazione delle nervature, rosetta, nanismo, ecc. Ma più comune una da *Ly. 3*, già segnalata e particolarmente nell'autunno.

*Delphinium*: macchie fogliari anulari da un incerto virus (*Ly. 3* ?) e forse una seconda virosi da *Cu. 1*, non frequenti. Ma potrebbe trattarsi di una sola virosi a sintomi vari, più spesso con macchie anulari, giallume, nanismo, trasparenza delle nervature, ecc.

*Dianthus*: una virosi a mosaico con sintomi complessi e variabili ed evidente, in apparenza, solo su certe varietà; già segnalata. Ma potrebbe esistere anche in Italia una seconda virosi.

*Felci ornamentali*: una virosi, di recente segnalazione, forse molto localizzata.

*Forsythia*: un'incerta virosi a sintomi fogliari; non frequente.

*Freesia*: virosi grave e usuale da *Fr. 1*, che impedisce, praticamente, la fioritura delle piante nel secondo anno; ha l'aspetto più spesso di mosaico. Sembra mancare, invece, la virosi delle macchie anulari.

*Geranium*: vedi *Pelargonium*, le virosi essendo le stesse.

*Gladiolus*: almeno due virosi, saltuariamente diffuse, talvolta gravi, non ancora bene studiate, una delle quali (forse da *Cu. 1*), tra le altre, impedisce la normale evoluzione delle infiorescenze.

*Hyacinthus*: almeno una virosi da virus incerto che causa anormalità nei bulbi fiorali che potrebbe essere la « Radelziekte » importata dall'Olanda. Sembra rara.

*Hydrangea*: almeno due virosi: un mosaico lieve che causa sintomi fogliari, ed una con vistose anomalie fiorali (virescenza, ecc.), più localizzata ma assai più seria, per la quale i fiori sono senza valore commerciale; entrambe precedentemente segnalate.

*Iris*: virosi da *Ir. 1*; di saltuaria apparenza e già nota per l'Italia, con strie fogliari, variegazioni dei fiori, ecc.

*Lilium*: varie virosi, tra cui una a rosetta (*Li. 1* = ? *Tu. 1*), quasi sempre grave e un mosaico leggero forse da un dei *Cu.* (*Cu. 1* ?). La prima impedisce una cultura redditizia di alcune specie soltanto.

*Lupinus*: non rara una virosi da *Ly. 3*.

*Matthiola*: varie manifestazioni da *Br. 1* e forse da *Br. 3*; mosaico ecc. con anomalie fiorali, frequente, da *Ma. 1* delle Crucifere e segnatamente dei Cavoli. Parecchio diffuse, paiono essere di modesta importanza pratica, pur modificando colore e forma dei fiori. Dovrebbero essere ulteriormente studiate in Italia.

*Narcissus*: un'incerta virosi, forse non rara, notevolmente polimorfa, con aspetti di mosaico, di strie gialle fogliari, sintomi nel bulbo, ecc. Non si potrebbe però escludere la presenza pure della virosi a strie bianche o porpora. Queste malattie meriterebbero uno studio più accurato tra noi.

*Paeonia*: un mosaico incerto (forse da un virus *Pa.*), di saltuaria apparenza.

*Pelargonium*: almeno due virosi: l'arricciamento con mosaico da *Pe. 1* ed una clorosi maculare; la prima, agli effetti pratici, è più seria della seconda, la quale è però più diffusa della prima. Potrebbe pure trattarsi di una sola polimorfa virosi, già segnalata in Italia più volte.

*Petunia*: varie virosi non ben note, tra le quali forse più comune quella da *Ly. 3*. Tutte variamente frequenti ed alcune interessanti anche i fiori. Da ristudiare tra noi.

*Pittosporum*: una virosi relativamente poco diffusa, da virus incerto.

*Primula*: un'incerta, abbastanza comune virosi, attribuita a *Ly. 3* (o a *Cu. 1*), con nanismo, giallume o clorosi, ecc.

*Rosa*: non frequente la virosi con mosaico, clorosi, ecc. Forse una seconda virosi da *Ro. 3*, che causa l'avvizzimento subitaneo delle piante, già segnalata per l'Italia, forse meno rara di quanto si creda.

*Salvia*: non rara la clorosi reticolata da *Sa. 1*.

*Senecio* (= *Cineraria*): un'incerta e abbastanza diffusa virosi, probabilmente riferibile a *Ly. 3*; già segnalata.

*Syringa*: un'incerta, ma diffusa virosi, che provoca sintomi vari, più spesso le macchie fogliari anulari e qualche anomalia fiorale.

*Tropaeolum*: diffuse una o due virosi (da *Cu. 1* o forse da *Br. 1* od anche piuttosto da *Ly. 3*) rispettivamente a mosaico e a macchie anulari, delle quali la prima già nota.

*Tulipa*: almeno una virosi da *Tu. 1*, di solito di scarso interesse pratico, ma abbastanza diffusa, che è causa anche delle variegature dei fiori. (Vedi pure alla voce *Lilium*). Segnalata per l'Italia la malattia delle strie fogliari bianche, che noi non abbiamo mai osservato, e che potrebbe essere invece la virosi provocata da *Ni. 11*, più diffusa in Europa della precedente. Queste virosi meriterebbero essere investigate meglio da noi.

*Viola*: su *V. tricolor* e simili abbastanza comune la virosi provocante strie, variegature e decolorazioni da *Cu. 1*. Un mosaico incerto, molto diffuso nelle culture, della *V. odorata* e simili specie.

*Wistaria*: un'incerta virosi con vari sintomi, più spesso con macchie anulari; molto diffusa.

*Zantedeschia* (= *Calla*): una virosi localizzata e non più riapparsa, forse da *Ly. 3*, ma che da noi non è stata indagata.

*Zinnia*: varie manifestazioni, una delle quali da *Ca. 1* con macchie anulari, ecc. e forse pure una seconda da *Ly. 3*.

Dai suesposti dati appare che il virus più diffuso sulle piante da fiore è il *Lycopersicum 3* (12 o più generi di piante ospiti), seguito da *Cucumis 3* (10 generi); a molta distanza seguono *Callistephus* (3 generi) e *Brassica 1* (2 generi). Sugli altri generi di piante ospiti segnalati (ma anche qualcuno di quelli alberganti i virus di cui sopra) è indicato un solo virus (circa 20 generi).

*Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico, Pavia.*

## RIASSUNTO

Dall'esame della letteratura italiana e dalle proprie osservazioni, vengono preliminarmente indicate una sessantina di virosi su circa 40 generi (o gruppi) di piante da fiore coltivate. I virus più diffusi paiono essere *Lycopersicum 3* (almeno 12 generi) e *Cucumis 3* (10 generi).

## SUMMARY

*Preliminar list of flower plants virus diseases found in Italy*

From the italian literature and from personal observations, this preliminar survey indicates about 60 virus diseases on about 40 genera (or groups) of cultivated flower plants. The most diffuse viruses are *Lycopersicum 3* (at least 12 genera) and *Cucumis 3* (10 genera).

# ANCORA SUL DISERBO DEI VIGNETI CON ATA ED UREICI

(con una tavola)

D. ZANARDI

L'importanza di mantenere i vigneti rinettati da malerbe al fine di favorire lo sviluppo esclusivo dell'apparato radicale della vite nell'ambito del volume di terra ad esso assegnato, non ha bisogno di ulteriori illustrazioni; ciò che merita invece di essere preso in considerazione è la possibilità di poter raggiungere lo scopo nel modo migliore e con la minor spesa.

La spesa infatti che si deve sostenere per la lavorazione dei vigneti è di tale entità da indurre in questi anni, molti viticultori a praticare la « incoltura » o di ridurre i lavori per evitare di produrre il quintale di uva a costo antieconomico.

Recentemente, il GHISLENI (1958) ha considerato a questo proposito la possibilità di ridurre i costi della lavorazione sostituendo ad esempio uno dei due tradizonali lavori di vangatura al terreno con uno sfalcio delle malerbe, con il risultato di non avere avuto nel settennio di prova, una significativa differenza nella produzione in confronto al controllo lavorato regolarmente. In zone collinari poi, a ripido pendio, lo stesso giunge persino ad affermare che: « il non intervenire troppo frequentemente con lavori di zappatura pare anzi poter giovare, nel senso di contenere l'effetto erosivo delle acque piovane ».

Visto quindi che la lavorazione annuale del vigneto non è assolutamente indispensabile per la buona riuscita della coltura, si è da alcuni anni affacciata la possibilità di intervenire nel diserbo dei vigneti mediante l'mpiego di erbicidi, tenuto conto che la vite è una pianta molto sensibile alla quasi totalità degli erbicidi specialmente fitormonici.

In un nostro recente lavoro (ZANARDI, 1957), comunicammo i risultati ottenuti nel diserbo dei vigneti, attraverso prove preliminari effettuate mediante l'impiego di un prodotto a base di aminotriazolo (ATA). Gli elementi raccolti ci parvero in linea di massima alquanto soddisfacenti, tanto da farci concludere, che l'importante problema si poteva considerare ormai avviato a soluzione.

E' interessante far rilevare a proposito di queste prime prove che a distanza di un anno, le parti del vigneto che furono trattate anche una sola volta con ATA alla dose di 4-6 Kg./Ha., erano facilmente individuabili perchè caratterizzate dalla presenza di vegetazione infestante ridotta alla metà

ed anche più, sia in fittezza che in altezza. Questo elemento, in aggiunta a quelli a suo tempo illustrati, non deve essere trascurato, poichè ci permette di giustamente inquadrare la possibilità di diserbare i vigneti con ATA. Non si può pretendere cioè che questo erbicida distrugga in modo radicale la vegetazione infestante con uno o due trattamenti; è necessario invece intervenire per almeno un paio di volte all'anno e per alcuni anni di seguito, allo scopo di esaurire in misura totale le possibilità di ripresa di erbe, che come la gramigna (*Agropyrum* e *Cynodon*), avente rizomi ricchi di materiale di riserva, possono attingendo a questa, far fronte anche a periodi relativamente lunghi di inattività fotosintetica. Un altro elemento ancora che depone a favore di trattamenti ripetuti, ci è dato dai recenti studi di SUND (1956), dai quali è emerso che l'aminotriazolo viene fissato facilmente nel suolo, scomparendo gradualmente col passare del tempo, tanto che in due mesi il suo contenuto nel suolo si riduce anche ad un terzo; nei tessuti poi delle piante, questo prodotto viene in parte inattivato e la persistenza nel suolo è legata alla temperatura ed all'umidità — diminuisce con l'aumentare di queste — e con le variazioni in più ed in meno da un pH 7 del terreno, come ha rilevato ERCEGOVICH (1958).

Nella corrente annata (1958) sono state riprese le prove di diserbo dei vigneti estendendo però l'indagine su di una serie di prodotti erbicidi che già all'estero erano da anni oggetto di particolari attenzioni, e precisamente: il Monuron (CMU), Diuron (DCMU) e Neburon.

Questi prodotti « ureici » quali erbicidi, messi in evidenza sin dal 1951 da BUCHA e TODD, e successivamente impiegati da diversi studiosi: HEMPHILL (1956); SHAULIS, NORDAN e SWEET (1957); VAILE (1957); CARLSON (1956); WURGLER (1957); DOLL (1957); SOYEZ. e FAILLET (1958); SHAULIS (1958), ecc., si erano dimostrati, specialmente per quanto riguarda il Monuron ed il Diuron, elementi di notevole interesse.

Le nostre prove vennero effettuate in un vigneto ubicato in pianura nei dintorni di Voghera, e costituito dalle seguenti cultivar: Regina, Chasselas, Barbera e Croattina. I trattamenti ebbero inizio ai primi di maggio.

Al momento del trattamento (4 maggio) il vigneto, che non era stato volutamente lavorato nè nell'interfila, nè sulla fila di viti, si presentava tutto verdeggiante per la novella vegtazione costituita da diverse malerbe presenti all'incirca nelle seguenti percentuali: Gramigne (*Agropyrum* e *Cynodon*) 75%); Edera terrestre (*Glechoma*) 10%; Sceppola (*Erigeron*) 5%; Erba calderina (*Senecio*) 5%; Cardo (*Cirsium*) 3%; Carota (*Daucus*) ecc. 2%.

I diversi prodotti in precedenza elencati vennero impiegati alla dose di 4 e 6 Kg./Ha. usando litri 15 circa di acqua / mq.

Dopo cinque giorni dal trattamento (9 maggio) nelle parcelle trattate

con « Aminotriazolo » si notava già un diffuso ingiallimento, mentre in quelle trattate con « Monuron », « Diuron » e « Neburon » la vegetazione appariva normalissima.

Successivamente (22 maggio) le erbe trattate con « Aminotriazolo » ad entrambe le dosi, apparivano completamente biancheggianti e con un diffuso seccume specialmente localizzato sulla punta e nei margini delle foglie. In complesso le erbe si erano arrestate nel loro sviluppo, oltre a divenir clorotiche, tanto che mentre nel controllo l'erba (in prevalenza gramigna) raggiungeva in media cm. 35-40, nelle parcelle trattate, non raggiungeva che i 6-8 cm.

Nelle parcelle in cui si usarono i prodotti ureici, l'effetto in generale era molto meno appariscente, sino ad essere nullo per il prodotto denominato Neburon. Nelle parcelle trattate con questo prodotto, neppure in seguito si poterono osservare effetti di un certo interesse.

Dove si impiegò « Monuron » e « Diuron » le erbe apparivano come leggermente ustionate ai margini delle lamine fogliari, tanto da fare assumere nell'insieme l'aspetto di erbe rugginose rossastre.

Si notavano però sparsi qua e là, cespi di gramigna in cui la ripresa era evidente.

Al 3 giugno, un mese circa dopo il trattamento la situazione si presentava come segue:

Nelle parcelle trattate con « Aminotriazolo » tutta la vegetazione, gramigne comprese, appariva totalmente biancheggiante, specialmente dove si era impiegato la dose di 6 kg/ha e mentre nelle parcelle controllo l'erba si presentava alta persino 80-85 cm. per la notevole presenza di gramigna (*Agropyrum*) portante ormai la spiga già completamente formata, nelle parcelle trattate, la vegetazione non superava i 10 cm. e per giunta sofferente; solo la Carota (*Daucas*) ed il Latte di gallina (*Ornithogalum narbonense*) si erigevano alti e debolmente clorotici, non avendo risentito che blandamente l'effetto dell'erbicida; queste malerbe erano però rappresentate da pochissimi esemplari.

Nelle parcelle trattate con « Monuron » e « Diuron », tutte le malerbe apparivano bruciacchiate, ma si notava una seppur lenta ripresa della gramigna; le altre erbe sembravano distrutte.

Il giorno 13 Giugno si decise di effettuare un secondo trattamento su una parte delle parcelle già trattate, allo scopo di indagare meglio l'incidenza di una seconda applicazione di erbicida sulla distruzione delle malerbe. Gli erbici vennero applicati naturalmente alle stesse concentrazioni e con le stesse modalità. Nuove prove vennero pure allestite su parte del vigneto in cui erano state da poco falciate le erbe.

Il 28 giugno la situazione era la seguente:

Nelle parcelle trattate con « Aminotriazolo » ad entrambe le concentrazioni, con erba falciata e non, tutte le malerbe apparivano biancheggianti e bloccate nel loro sviluppo, solo il Vilucchio (*Convolvolus*) ed il Cardo (*Cirsium*) erano verdeggianti, il primo completamente, il secondo solo con alcune foglie centrali clorotiche.

Nelle parcelle tratte per la seconda volta con « Monuron » e « Diuron » si notava il solito seccherecio rosso-rugginoso delle malerbe, mentre dove si effettuò un solo trattamento, non si notava quasi nessun effetto.

Il giorno 9 luglio la situazione non era molto cambiata per le parcelle trattate con « Aminotriazolo »; si notava sempre di più, quasi solitaria essenza verdeggiante, il Vilucchio; una sporadica ripresa delle malerbe in genere si notava nella parcella in cui si impiegarono 4 kg di prodotto per ettaro, e dove era stato effettuato un solo trattamento.

Nelle parcelle in cui furono impiegati i due ureici: « Monuron » e « Diuron », non vi era sostanziale differenza fra le due concentrazioni d'impiego; per entrambe, dove erano stati effettuati due trattamenti il risultato sulle malerbe poteva considerarsi discreto ma insufficiente in quanto la gramigna tendeva a rispuntare in ogni dove, anche se meno florida e densa del controllo. Dove è stato fatto un solo trattamento l'effetto era ancora meno evidente.

In successivi sopraluoghi, notammo che la situazione poteva ormai considerarsi stazionaria.

Il giorno 29 ottobre, si potevano tirare definitivamente le somme concludendo che fra i vari prodotti erbicidi impiegati nel diserbo del vigneto l'« Aminotriazolo », nelle ocndizioni in cui effettuarono le prove, è da considerarsi un prodotto molto interessante; è vero che dopo le piogge abbondanti dei primi di ottobre, l'erba ha incominciato a fare capolino anche nelle parcelle trattate, ma la sua entità è del tutto trascurabile in confronto a quanto rilevabile nei controlli, nei quali l'erba è fitta e intensamente verdeggiante. Nella prossima primavera, per quanto già ci è noto, sicuramente dove è stato impiegato un paio di volte « Aminotriazolo », avremo una ripresa vegetativa molto scarsa, per cui un'ulteriore tempestivo trattamento, avrà certamente ragione di una vegetazione che sarà già di per sè alquanto sofferente.

Abbiamo sradicato dei fascetti di gramigna da tempo essicata in queste parcelle, e non solo la sradicamente è stato facile, ma molti rizomi si presentavano già marcescenti.

Non altrettanto si può asserire per quanto si riferisce agli altri prodotti impiegati. Come già si disse, decisamente negativo è apparso il « Neburon »,

mentre gli altri due («Monuron» e «Diuron») si sono dimostrati solo parzialmente efficaci. Vi è stata un'azione di disturbo nei confronti delle malerbe, ma buona parte di esse, come la gramigna; (anche in queste parcelle il vilucchio ha resistito benissimo, come pure alcune piante di clematide), si mostravano in netta ripresa.

Con tutta probabilità la loro inefficacia parziale, è da ascriversi alla modalità d'impiego; risulta infatti da recenti prove condotte da SHAULIS (1958), che l'impiego di questi due prodotti su terreni sarchiati, senza erbe, ha dato i migliori risultati che non su terreni coperti di vegetazione; e noi come abbiamo spiegato, le prove le abbiamo condotte su un terreno fortemente inerbato perchè da alcuni anni non lavorato. Lo stesso Autore considera però fra le piante resistenti a questi prodotti oltre alla vite, ed il convolvolo, la più diffusa e dannosa malerba dei vigneti: la gramigna: *Agropyrum* e *Cynodon*.

Se a queste manchevolezze denunciate dai prodotti ureici nei confronti dell'ATA si aggiunge che alcuni hanno riscontrato pure danni alle viti: VAILE (1957); DOLL (1957) anche a dosi non alte (nelle nostre prove non abbiamo riscontrato danni di nessun genere), e che in terreni argillosi e ricchi di humus è necessario aumentare la dose d'impiego del Monuron e Diuron avendo questi prodotti ureici una notevole affinità con le suddette sostanze (SHERBURNE e FREED, 1954), ed ancora che mentre l'ATA viene assorbito per via fogliare e radicale, gli ureici prevalentemente per via radicale, si può concludere che il diserbo di vigneti non lavorati si potrà ottenere con un certo successo impiegando l'ATA alla dose di 4 o 6 kg/ha dalla fine dell'inverno all'autunno per almeno un paio di volte all'anno e per alcuni anni mentre molte riserve si devono fare nei confronti dei prodotti ureici.

## RIASSUNTO

Si sono allestite prove di diserbo dei vigneti impiegando erbicidi a base di Aminotriazolo (ATA) e di derivati dell'urea: Monuron (CMU), Diuron (DCMU) e Neburon. I prodotti sono stati impiegati in un vigneto di proposito non lavorato presentante quindi una spessa cotica erbosa, alla dose di 4 e 6 kg/ha.

L'effetto migliore lo si è avuto con l'ATA ad entrambe le dosi; con il CMU ed il DCMU l'effetto è stato solo parziale, mentre con il Neburon non si è avuto nessun effetto di una certa importanza.

La parziale inefficacia dei prodotti ureici, viene attribuita alla presenza di cotica sul terreno che ha impedito la loro diffusione nel terreno a contatto delle radici, attraverso le quali questi prodotti vengono prevalentemente assorbiti.

Nessun effetto dannoso si è avuto sui vitigni esistenti nei vigneti ed appartenenti alle cultivar: Regina, Chasselas, Barbera e Croattina.

Vigneto diserbato con aminotriazolo (ATA)
La striscia biancheggiante è costituita da erbe completamente secche.

## SUMMARY

The efficacy of vineyard weeding using ATA, Monuron, Diuron and Neburon (4-6 kg/ha) is referred.

The best has been ATA at both dosages; partial effect has been obtained with Monuron and Diuron; none with Neburon on a weed population composed by Wheathgrass and Bermudagrass (75%); *Glechoma* (10%); Fleebane (5%); Groundsel (5%); Thistle (3%); Wild Carrot etc. (2%).

The failure or partial effect of ureic derivatives has been attributed to the thick grasses layer covering the ground and avoiding the radical absorption.

No phythotoxic effect has been observed on wine plant.


## BIBLIOGRAFIA


Bucha H. C. and Todd C. W., (1951). - 3-(p-Chlorophenyl)-1,1-Dimethylurea A New Herbicide. *Science*, N. 114.

Carlson R. F., (1956). - CMU as herbicide in vineyards - *Quart. Bull. Mich. agric. Exp.Sta.* 38 (3).

Doll C. C., (1957). - Chemical weed control studies in yong vineyards - *Proc. 14th North-Centr. Weed Control Conf.* 48-49.

Ercegovich C. D., (1958). - Studies on the analysis and persistence of 3--amino-1, 2, 4-triazole in plant tissue and soil - *Diss. Abstr.* 18 (2).

Ghisleni P. L., (1958). - Risultati di una esperienza settennale sulle lavorazioni del terreno in un vigneto. *Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano*, 104, 7-8.

Hemphill D. D., (1956). - Chemical weed control in vineyards - *Proc. 13th Nort-Centr. Weed Control Conf.* 64-65.

Shaulis N., (1958). - Weed control in New York vineyards - *Fm. Res.* 24, (1), 3.

Shaulis N., Nordan T. D. and Sweet H., (1957). - New York vineyard weed control trials in 1956 - *Proc. 11th Northeast Weed Control Conf.* 52-57.

Sherburne H. R. and Freed V. H., (1954). - Adsorption of 3-(p-chlorophenyl)-1,1-dimethylurea as a function of soil constituents - *J. Agric. and Food Chem.* 2 (18).

Soyez J. L. and Faillet P., (1958). - Le désherbage chimique des vignes. *Phytoma* 95.

Sund A., Kennet, (1956). - Residual activity of 3-amino-1,2,4-triazole in Soils *Agr. Food Chem.* 4.

Vaile J. E., (1957). - Controlling weeds in vineyards - *Arkans. Farm. Res.*, 6 (4), 6.

Wurgler W., (1957). - Weed in control in vine root stocks - *Rev. Rom. Agric.*, 13 (2), 9-11.

Zanardi D., (1957). - Prove di diserbo dei vigneti con Aminotriazolo - *Notiziario sulle Malattie delle Piante* N. 42 (N. S. 21), 143.

# PROVE DI DISERBO CHIMICO DEL FRUMENTO CON ATOMIZZATRICI

U. TERROSI

PREMESSA.

In seguito al sempre crescente impiego delle pompe atomizzatrici (funzionanti cioè a basso volume di liquido) si è voluto accertare l'idoneità o meno di tali mezzi anche nel settore del diserbo chimico del frumento. Già in altri Paesi questa pratica viene effettuata adottando ridotti quantitativi di liquido per unità di superficie: ad esempio, in molte zone degli Stati Uniti d'America il diserbo selettivo, e sembra anche quello totale, viene effettuato adottando quantitativi minimi di acqua che in alcuni casi si riducono a soli 15-20 lt. per Ha.; va notato però che in questi casi le applicazioni vengono effettuate a mezzo di aerei od elicotteri.

In Italia, come è noto, per un complesso di ragioni è praticamente impossibile o non conveniente l'uso di mezzi aerei sia nel settore della lotta contro le infestanti che nella generalità della lotta contro i parassiti, mentre l'impiego delle atomizzatrici si va sempre più diffondendo sia perchè consente un notevole risparmio di acqua (ciò è molto importante soprattutto nelle nostre zone a clima arido), sia perchè permette di raggiungere un rendimento di lavoro superiore, nella generalità dei casi, alle pompe a pressione, riducendo in definitiva i costi dei trattamenti.

In base a tali considerazioni scopo delle nostre prove era quello di stabilire:

*a*) se con minore quantitativo di liquido per Ha. si fosse in qualche modo influito negativamente sull'esito del diserbo;

*b*) se aumentando la concentrazione della sostanza erbicida nella miscela irrorata si fosse provocato danno al grano.

Le prove istituite al riguardo, sono state condotte in ambienti diversi: nelle province di Piacenza e Mantova durante la primavera del 1956 ed in provincia di Roma nella primavera del 1957.

IMPOSTAZIONE DELLE PROVE.

In provincia di Piacenza la prova ebbe un carattere applicativo ed investì una superficie di circa 25 Ha. seminati a grano della cultivar « S. Pastore 14 ».

La coltura fu oggetto di vari campionamenti parcellari per individuare le specie infestanti e la relativa percentuale di intensità: la media dei rilevamenti dimostrò che il 75% delle infestanti erano costituite da *Papaver Rhoeas* L. e il rimanente 25%, in proporzioni varie, da *Ranunculus repens* L., *Vicia sativa* L., *Veronica hederaefolia* L., ecc.

I trattamenti furono effettuati nella prima decade di aprile allorquando il frumento era già accestito e non ancora in « botticella ».

La superficie sottoposta alla prova fu divisa in 2 appezzamenti di circa 12,5 Ha. ciascuno ed irrorata rispettivamente con 120 e 80 lt. di liquido per Ha.

Quale prodotto diserbante fu impiegata, nei due appezzamenti, una formulazione emulsionabile al 40% di estere dell'acido 2,4-D alla dose di Kg. 1,300 di prodotto commerciale per Ha. (*).

Le atomizzatrici usate furono le « Amica » del tipo spalleggiato.

Durante i trattamenti, come pure nei tre giorni che seguirono le operazioni, non si ebbero piogge e fu registrata una temperatura di 14-15° C. accompagnata da elevata umidità.

In provincia di Mantova la prova fu effettuata su di una superficie di 8 Ha. coltivati a grano, cultivar « S. Pastore 14 ». I rilevamenti fatti su più parcelle misero in evidenza una infestazione costituita per il 70% da *Papaver Rhoeas* L., il 20% da *Vicia sativa* L., e per il rimanente da *Ranunculus repens* L., *Convolvulus arvensis* L., *Raphanus raphanistrum* L. e *Stellaria media* Cyr.

I trattamenti furono eseguiti dal 25 al 30 marzo ad accestimento avvenuto.

La superficie fu divisa in due lotti di circa 4 ettari ciascuno ed irrorata, rispettivamente, con 120 ed 80 lt. di liquido per Ha; anche in questa prova fu impiegata una formulazione emulsionabile al 40% di estere dell'acido 2,4-D adottando le dosi di Kg. 1,300 di prodotto commerciale per Ha.

Le atomizzatrici impiegate furono dello stesso tipo di quelle usate a Piacenza e cioè le « Amica » del tipo spalleggiato.

Non si ebbero piogge durante i trattamenti; solo a tre giorni dal termine delle operazioni si ebbe qualche millimetro di precipitazione; il tempo comunque si mantenne molto umido e la temperatura si aggirò sui 14° C.

---

(*) Il prodotto commerciale impiegato nelle tre prove è stato l'« Erbitox W 40 », la cui concentrazione in acido equivalente era del 28%. Attualmente tale prodotto è costituito da esteri più pesanti (e quindi ancor meno volatili) dell'acido 2,4-D, alla concentrazione del 54% con un equivalente in acido del 37%: ciò ha consentito di ridurre le dosi a Kg. 0,400-1,250 di prodotto commerciale per Ha.

In provincia di Roma la prova fu eseguita su di una superficie di circa 8 Ha. coltivati a grano di cultivar « Funo », in una zona compresa fra il 5° e il 10° Km. sulla sinistra della Via Salaria. L'infestazione delle erbe risultò costituita per il 65% da *Papaver Rhoeas* L., 18% da *Vicia sativa* L., 10% *Fumaria officinalis* L., 2% *Stellaria media* Cyr., ecc.

I trattamenti ebbero luogo dal 15 al 20 aprile allorquando il grano era prossimo alla fase di « botticella ».

L'ettarato a disposizione fu, come nei casi precedenti, suddiviso in 2 gruppi di 20 parcelle di circa 2000 mq. ciascuna, allo scopo di consentire un più accurato controllo dei risultati.

Confortati dall'esperienza conseguita a Piacenza e Mantova, fu deciso di ridurre ulteriormente il quantitativo di liquido per Ha. e di aumentare le dosi di prodotto diserbante.

I quantitativi di miscela erogati sull'unità di superficie furono, per ciascun gruppo di parcelle, di 80 e di 50 lt. ad Ha., mentre il prodotto erbicida (sempre una formulazione emulsionabile al 40% di estere dell'acido 2,4-D), fu usato alla dose di Kg. 1,800 per Ha. con il solito tipo di atomizzatrici « Amica » spalleggiate.

La media della temperatura registrata durante i trattamenti fu di 18° C. e non si ebbe ad osservare, sia nel corso dei trattamenti che nei quattro giorni successivi, alcuna pioggia.

In ogni caso la differenza di erogazione del quantitativo di liquido sulla unità di superficie (120-80-50 lt. per Ha.) fu ottenuta facendo variare la velocità dell'operatore che, ad esempio, camminava alla velocità di 3 Km/ora per distribuire 80 lt. ed a circa 5 Km/ora per distribuire 50 lt.

RISULTATI.

I risultati ottenuti sia con le erogazioni massime di 120 lt. per Ha. che con le minime di 50 lt. per Ha. furono praticamente identici: infatti, ai controlli effettuati 15 giorni dopo il termine delle operazioni risultò che la mortalità delle erbe infestanti, accertata con semplici campionamenti, fu la seguente:

a Piacenza: con 120 lt./Ha. mortalità 81%
con 80 lt./Ha. mortalità 77%

a Mantova: con 120 lt./Ha. mortalità 78%
con 80 lt./Ha. mortalità 76%

a Roma: con 80 lt./Ha. mortalità 86%
con 50 lt./Ha. mortalità 87%

Nei controlli di tutte e tre le prove la rimanente percentuale di infestanti si deve intendere non completamente eliminata ma comunque sufficientemente mortificata.

I controlli effettuati allo scopo di valutare eventuali fenomeni fitotossici sul frumento non misero in rilievo alcun caso di sofferenza da parte del grano in tutti i lotti sperimentali.

CONCLUSIONI.

Da quanto siamo venuti esponendo si può concludere che:

1°) nella pratica del diserbo chimico del grano si ottengono buoni risultati nella distruzione delle infestanti anche impiegando ridotti quantitativi di liquido per Ha. distribuiti con le comuni atomizzatrici a basso volume. Tale riduzione può arrivare anche fino a 50 lt. per Ha.

2°) La riduzione del liquido per unità di superficie, che comporta un proporzionale aumento della concentrazione di sostanza erbicida nella soluzione irrorata, non provoca, almeno nelle condizioni in cui si è sperimentato, alcun apparente fenomeno fitotossico sul frumento.

3°) Si è constatato poi che l'uso delle atomizzatrici consente, attraverso la finissima suddivisione delle particelle liquide e del moto turbolento della corrente d'aria, alla sostanza erbicida di giungere a contatto con le infestanti anche quando il grano ha raggiunto un notevole sviluppo (come nella prova effettuata in provincia di Roma).

4°) Risulterebbe confermato anche che nel diserbo del grano non sussiste la necessità di bagnare abbondantemente le erbe da mortificare ma è sufficiente far giungere a contatto delle essenze da distruggere il necessario quantitativo di diserbante.

5°) Infine, prescindendo dal buon risultato tecnico del diserbo, l'uso delle atomizzatrici consentirebbe, nei confronti delle comuni pompe a pressione, una maggiore rapidità di lavoro, una riduzione della mano d'opera, economia idrica, ridotto calpestamento del grano e possibilità di effettuare il diserbo in qualsiasi condizione.

*Soc. S.I.A.P.A., Roma.*

# UN CINQUANTENNIO DI PROVE DI LOTTA CONTRO LA « MORIA » DEL PEPERONE

(con due tavole)

D. ZANARDI

La coltura del Peperone, come è noto, è una delle più remunerative fra le ortive, tanto per l'abbondante produzione quanto per le ridotte spese colturali che richiede. Le spese annuali infatti si riducono praticamente all'allestimento del semenzai e ai succcessivi trapianti in serra ed in pieno campo. Il robusto fusto che forma un complesso di resistenti ramificazioni dicotome è più che sufficiente a sostenere anche un'abbondante produzione senza bisogno di sostegni. A differenza di altre colture ortive non richiede costose operazioni colturali di cimatura, sfemminellature e particolari trattamenti antiparassitari sulla parte aeree, risultando la stessa praticamente immune da attacchi da parte delle più diffuse comuni crittogame parassite delle Solanacee.

Da alcuni decenni, però, questa coltura si trova quasi ovunque in Italia (ed in molte parti anche all'estero) in difficoltà perchè una malattia conosciuta come « moria » od anche come « avvizzimento » la menoma proprio al momento di entrare in produzione: le piante apparentemente sane di aspetto florido ancora il giorno prima, si presentano improvvisamente afflosciate, con foglie rilassate verso il basso ed i frutti non più turgidi e lucidi, ma relativamente molli e più opachi.

L'eziologia è stata indagata da oltre mezzo secolo da vari studiosi, i quali sono giunti a diagnosi alquanto diverse, ma pure individualmente valide in quanto l'ambiente climatico-pedologico in cui si sono svolte le ricerche, ha favorito lo sviluppo preminente di questi piuttosto che d'altri parassiti.

Fra gli agenti determinanti la « moria » sono stati segnalati di volta in volta: *Fusarium solani*; *Fusarium vasinfectum*; *Fusarium niveum*; *Phytophthora hydrophila; Verticillium* sp.; *Phytium de-baryanum, Phoma* sp. e recentemente in seguito a nostre ricerche (ZANARDI, 1957), l'insieme di *Fusarium, Phytophthora* e Nematodi in prevalenza del genere *Heterodera*.

La mole di dati sulle caratteristiche di questa malattia è quindi notevole e tale da permettere di avere un quadro abbastanza chiaro della complessa sindrome fitopatologica; ciò che invece scarseggiano sono le indicazioni di efficaci mezzi di lotta.

Le primissime segnalazioni italiane sulla « moria » del Peperone, ce le dà MONTEMARTINI (1907), e per la zona di Voghera, tanto che lo stesso la

chiama « malattia del peperone di Voghera »; è dallo stesso che abbiamo i primi consigli di lotta: « A limitare il corso del male non vale alcun trattamento preventivo, nè alcun regime speciale di innaffiamento. Poichè l'infezione è già nelle giovani piantine, converrà invece badare che queste siano sane e provengano da semenza non infetta. E' quindi consigliabile cambiare la terra dei semenzai di allevamento e disinfettare bene i semi, adoperare concimi chimici . Sarà utile bruciar le radici delle piante infette prima che si sviluppino su di esse le spore del fungo parassita, e non piantare per qualche anno nelle aiuole infette, nè peperoni, nè piselli, nè cocomeri, nè altre piante sulle quali possa svilupparsi il *Fusarium vasinfectum* ».

Successivamente si ha la segnalazione di Noelli (1910), il quale praticamente consiglia di eliminare i concimi organici, quali agenti che favoriscono la comparsa della malattia, e di aggiungere ai concimi chimici il gesso; crede di dubbia efficacia le irrorazioni col solfato di rame.

Nel 1924, Ferraris, non aggiunge molto a quanto consigliato circa quattordici anni prima. Egli sostiene che la lotta deve essere essenzialmente preventiva, e dato che — secondo lo stesso — la malattia si origina sicuramente nei semenzai, consiglia di cambiare il terriccio, limitare l'uso di stallatico a vantaggio dei concimi chimici, moderare le innaffiature ed aereare le serre.

Un elemento nuovo è dato dal consiglio di disinfettare le radici delle piante di peperone immergendole brevemente in acqua contenente soluzioni al 0,5% di solfato di rame; ed ancora: « è buona pratica per i terreni pingui ed umidi mettere attorno alle piantine, nella buca o nel solco un po di calce viva mescolata in parti uguali con solfato di ferro polverizzati; basta un pugno di questa miscela per ogni piantina per disinfettare il suolo e le radici ».

Il Trotter, pure nel 1924, propugna la disinfezione dei semenzai, della semente con una soluzione di solfato di rame all'1% e successivo bagno in acqua e calce, e trattamenti alle giovani piantine con una poltiglia cuprocalcica allo 0,5%.

Nel 1927 Ferraris consiglia, in aggiunta a quanto detto in precedenza, di coltivare il Peperone su terreni posti in rotazione, onde evitare il ritorno della coltura ripetutamente sullo stesso terreno.

Curzi (1927), indirettamente fa intendere che usando acqua del sottosuolo, prelevata da pozzi profondi, se il terreno non è già inquinato per la presenza di *Phytophthora hydrophila*, il Peperone si mantiene sano, mentre se si usa acqua derivata da canali o torrenti si ha l'infezione.

Ferraris, nel 1938, considera utile l'applicazione del metodo Nilsson, consistente nel prelevare il seme da piante rimaste sane fra le ammalate, praticando, così, una selezione con scelta di seme di piante resistenti.

Recentemente, BALDACCI e CORRADINI (1952) dopo un triennio di osservazioni, annettono pure grande importanza alla natura dell'acqua di irrigazione, considerando quella dei torrenti o canali importanti elementi di diffusione della malattia. Per quanto riguarda la lotta diretta, si orientano verso la disinfezione non solo del terriccio dei letti caldi, ma anche della superfice destinata alla coltura del peperone in pieno campo. Le loro prove sono orientate però solo in senso anticrittogamico, avendo gli stessi attribuita la « moria » al solo *Fusarium solani.*

Gli AA. rendono noti i risultati conseguiti mediante l'applicazione di solfato di ferro, solfato di rame, esteri dimetiltiofosforici, tartrato acido di ossichinolina, diclorobenzochinoni, bromuro di etilene, solfuro di carbonio, cloropicrina, formalina e paraformaldeide, pentacloronitrobenzolo, e lo Zineb. le conclusioni a cui sono giunti permettono di rilevare quanto segue: di tutti i numerosi prodotti impiegati solo alcuni si sono dimostrati in un certo senso efficaci:

*a*) bromuro di etilene: una parziale azione su poche piante. Sono stati impiegati 16 e 24 cc/mq.

*b*) cloropicrina: un'azione limitatamente alle dosi più elevate. Le dosi impiegate furono di 32cc e 48 cc/mq.

*c*) formalina o paraformaldeide: nel 1951 tre prove su otto hanno dato risultati favorevoli e nel 1952 due prove su cinque. Con il paraformio si è ottenuto un risultato favorevole su tre nel 1952.

*d*) Zineb: una prova su tre è risultata assai dimostrativa per efficacia terapeutica del prodotto. Il prodotto è stato impiegato allo 0,3%; una prima volta irrorando il terreno nudo, 1-2 giorni prima del trapianto, mentre i trattamenti sulle foglie sono stati eseguiti una volta alla settimana dopo il trapianto fino a permanenza della coltura.

I dati di cui sopra rappresentano un passo notevole verso la soluzione del problema, ma non permettono di poter affermare di disporre di una valida arma; tutti i risultati sono stati parziali ed hanno quindi un valore indicativo quale un primo approccio alla soluzione del problema.

Abbiamo ripreso in considerazione il problema, dato che la « moria » del peperone nella zona del Vogherese non accenna affatto a diminuire. Dopo quattro anni di osservazioni, si potevano raccogliere nuovi dati (ZANARDI, 1957), che permettono di vedere un po' più chiaro nell'intricato caso fitopatologico. Innanzitutto rilevammo la presenza pressochè costante oltre al *Fusarium solani,* anche della *Phytophthora hydrophila* e, elemento di notevole importanza di Nematodi, in prevalenza del genere *Heterodera,* ma anche di generi affini come *Meloidogyne.*

Quest'ultimo elemento ci permise, innanzitutto, di renderci conto del

discreto risultato ottenuto da BALDACCI e CORRADINI (l.c.) con i fumiganti: cloropicrina e formalina, la cui azione oltre che influire negativamente sul *Fusarium*, aveva limitato lo sviluppo dei Nematodi, in qualche modo connessi con dei funghi.

Scorrendo la letteratura fitopatologica, anche se non molto di particolare viene riferito a proposito di interazioni di parassiti sulle piante del Peperone, si trovano numerosi dati a proposito di Anguillule e crittogame proprio del genere *Fusarium*: MARTIN, NEWSOM e JONES (1956) riferiscono che il *Fusarium* causa della moria del cotone, viene incrementato dalla presenza di Anguillule del genere *Meloidogyne*: NEAL (1954) esso pure considera sicuro il parallelismo fra *Fusarium* e numero di Nematodi nel terreno: HOLDEMAN e GRAHAM (1954) sempre a proposito del cotone, ci danno i seguenti interessanti dati:

*Prova su piante di cotone cv. Coker* 100 *W R*

| Inoculo | N° piante risultate ammalate | | |
|---|---|---|---|
| | Esp. 1 | Esp 2 | Esp. 3 |
| Nematodi | 0,0 | 0,0 | 2,5 |
| Nematodi + Fusarium | 80,0 | 42,6 | 57,5 |
| Fusarium | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Controllo | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| *Prova su piante di cotone cv. Hurley S. Rowden* | | | |
| Nematodi | 5,0 | 0,0 | 0,0 |
| Nematodi + Fusarium | 87,5 | 52,5 | 95,0 |
| Fusarium | 12,5 | 0,0 | 2,5 |
| Controllo | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

E così pure altri studiosi, come: CLELLAND e CHRISTIE (1949); SMITH (1948); TAYLOR, BARKER e OWENS (1939); YOUNG (1940); YOUNG (1939) che considerano lo stretto legame fra diffusione del *Fusarium* e la presenza di Nematodi.

BARAT (1953) a proposito della moria del Peperone in Indocina attribuisce la causa in primo luogo all'*Heterodera* e successivamente all'insediarsi del *Phythium*.

Oltre a quanto sopra, per ciò che si riferisce ai soli Nematodi, HARE (1956) comunica che su 163 cv. di Peperone, 135 si sono dimostrati suscettibili, 14 moderatamente resistenti e solo 4 resistenti alla *Meloidogyne incognita acrita*.

Le Anguillule sono quindi da considerarsi anche per il Peperone un elemento sicuramente di notevole peso fra gli altri che determinano la «moria», tanto che pur riscontrando sempre nelle radici in prevalenza le citate critto-

game le nostre prove di lotta si sono orientate prevalentemente in senso nematocida.

Non abbiamo trascurato naturalmente di applicare però gli anticrittogamici di più comune impiego tanto da soli quanto in aggiunta ai fumiganti; è stato proprio l'impiego esclusivi degli anticrittogamici che ci ha convinto della loro pratica inefficacia nei confronti dei parassiti del peperone.

Gli anticrittogamici presi in considerazione furono i seguenti:

Zineb alla dose di 0,3%
Ziram alla dose di 0,3%
Captano alla dose di 0,3%
Ossichinolina alla dose di 0,2%
TMTD alla dose di 0,3%
Pentacloronitrobenzolo gr. 40-60/mq.
Chinosodi vari a diverse conc.

Ad eccezione del pentacloronitrobenzolo, che venne distribuito polverulento, tutti gli anticrittogamici elencati vennero irrorati al colletto dei peperoni dopo il trapianto, ripetendo successivamente il trattamento sino a sette in un anno, mantenendo cioè attorno al terreno esplorato delle radici una dose di anticrittogamico notevolissima per tutto il periodo vegetativo della pianta.

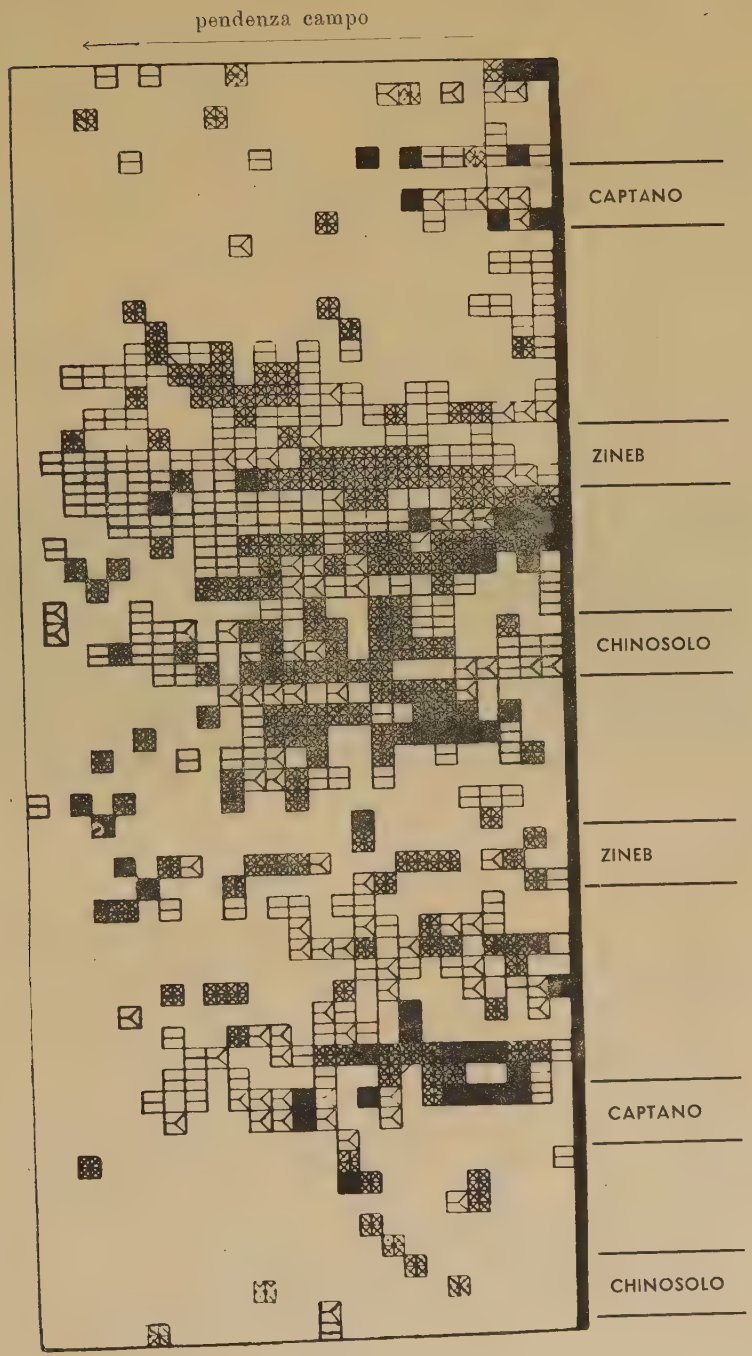
Non si trattarono le piantine in semenzaio perchè, si notò che le stesse non contraggono in esso la malattia, tanto che come riferimmo nel nostro precedente lavoro (ZANARDI l. c.), Peperoni dello stesso semenzaio coltivati in terreni mai investiti a peperoni, davano piante nella totalità sane e quindi produttive sino ad autunno inoltrato, mentre la parte trapiantata nei comuni terreni da orto veniva sistematicamente falcidiata già all'inizio dell'entrata in produzione.

Furono fatti trattamenti anticrittogamici supplementari, quando all'esplodere della malattia, si cercò di isolare la chiazza interessante le piante avvizzite, irrorando abbondantemente una larga striscia periferica di terreno.

Il risultato ottenuto con l'impiego degli anticrittogamici è stato in tutti i casi poco significativo agli effetti di un pratico economico uso; ecco qui di seguito il comportamento di alcuni prodotti elencati (1).

---

(1) I quadretti neri indicano le piante morte dal 15/6 al 15/7
I quadretti a reticolo fitto indicano le piante morte dal 16/7 al 22/7.
I quadretti con tre linee interne indicano le piante morte dal 23/7 al 30/7.
I quadretti con una linea interna indicano le piante morte dal 31/7 al 3/8.


pendenza campo
CAPTANO
ZINEB
CHINOSOLO
ZINEB
CAPTANO
CHINOSOLO

Osservando questo schema potrebbe sembrare di riscontrare una certa efficacia soprattutto per l'ottenuto ritardato avvizzimento, ma in realtà il danno alla coltura persiste in generale, perchè al momento dell'esplosione della malattia, la quasi totalità delle piante che apparentemente sembrano sane non vegetano e non producono più.

Ad ogni modo i prodotti che hanno dimostrato di possedere una qualche azione sono stati nelle numerose prove condotte nel quadriennio, il Captano, il Chinosolo (Amicina), e a leggera distanza lo Zineb.

Uno stesso peperonaio visto a sinistra all'inizio della « moria », a destra dopo una settimana. Essendo state di volta in volta, tolte le piante avvizzite, risulta evidente il vuoto lasciato specie nella foto a destra.

Risultati di un certo rilievo li abbiamo invece ottenuti impiegando una serie di fumiganti: Vapam, (N-metil-ditiocarbamato); Dowfume MC-2 (bromuro di metile 98% e cloropicrina 2%); D-D Soil Fumigant (dicloro-propano-dicloropropilene); bromuro di metile.

Tutti questi prodotti indipendentemente dall'essere stati imipegati da soli o seguiti da trattamenti con anticrittogamici hanno dimostrato di possedere una notevole azione contro l'« avvizzimento » del peperone.

In un peperonaio (Sig. Inglese) dove la malattia si manifestò con virulenza già nella prima quindicina di giugno, avendo impiegato in due parcelle di limitate dimensioni rispettivamente: bromuro di metile (gr. 400/10 mq) e Dowfume MC-2 (10 mq) permise di poter osservare per oltre un mese due chiazze di un verde intenso fra un insieme di vegetazione più o meno

avvizzita. In seguito, come se dall'esterno fossero filtrati verso le parcelle in questione, i germi patogeni, anche in queste parcelle si ebbe a notare il diffondersi della malattia. Avevamo ottenuto però già un significativo risultato; con tutta probabilità, la massa dei Nematodi del terreno venne ridotta in un primo tempo ad entità insignificanti, e i fumiganti avendo agito come sterilizzanti parziali del suolo avevano permesso pure un miglior sviluppo delle piante, manifeste con il color verde più intenso delle parcelle trattate anche quando la malattia non aveva ancora accennato a comparire.

Un'altra prova venne effettuata altrove (Sig. Tava Antonio), impiegando su una vasta superficie il DD Soil Fumigant, in ragione di 500 kg/ha; si allestirono prove combinate con anticrittogamici e senza. Gli anticrittogamici impiegati furono: Ziram allo 0,3%, Zineb allo 0,3%, Captano allo 0,3%, Prodotti chinolinici allo 0,3%; con gli anticrittogamici vennero effettuati tre trattamenti a distanza di quindici giorni.

La fumigazione del terreno venne fatta mediante palo iniettore, ed il trapianto si effettuò una decina di giorni dopo.

Il risultato può essere considerato di un certo interesse, come risulta dai dati schematicamente riassunti.

*Zona fumigata*: con DD Soil Fumigant e successivamente trattate 3 volte con anticrittogamici (Peperoni morti sino al 20 agosto N. 7 su 280 di cui 2 per attacco di grillotalpa); nelle varie parcelle si sono avuti i seguenti dati:

Ziram: 40 piante, nessuna avvizzita
Captano: 40 piante, 1 avvizzita
Zineb: 40 piante, 1 avvizzita
Amicina: 40 piante, 2 avvizzite
Carpinol: 20 piante, 2 avvizzite
Controllo: 80 piante, 1 avvizzita (1).

*Zona non fumigata*: (Peperoni morti sino al 20 agosto N. 85 su 200, di cui 5 per attacco di grillotalpa); nelle varie parcelle si sono avuti i seguenti dati:

Ziram: 20 piante, 3 avvizzite
Captano: 20 piante, 8 avvizzite
Zineb: 20 piante, 9 avvizzite
Amicina 20 piante, 12 avvizzite
Carpinol 20 piante, 12 avvizzite
Controllo 100 piante, 41 avvizzite.

---

(1) Si è fumigato ma non trattato con anticrittogamici.

Da quanto sopra è evidente ancora una volta la blanda efficacia degli anticrittogamici contro la « moria » del Peperone.

Un'interessante dato che occorre ricordare, è che il proprietario ha raccolto più frutti nella parcella fumigata che non dagli altri Peperonai messi tutti assieme ed assommanti ad un migliaio di piante. Si verificò anche quì che le piante che apparentemente non erano ancora avvizzite, non accennavano a dare che una ridottissima produzione sino a non darne affatto.

Per quanto riguarda il Vapam, le numerose prove condotte non ci permettono ancora di tirare le somme, perchè, la sua applicazione, per un complesso di sfortunate circostanze, è stata sempre imperfettamente eseguita; in prove fatte in piccolo sembra essere alla pari degli altri prodotti fumiganti nematocidi se non addirittura superiore. Le prove con questo prodotto verranno ripetute nel prossimo anno unitamente all'impiego degli altri fumiganti per un collaudo definitivo.

Si può concludere questa rassegna sui mezzi di lotta contro la « moria » del peperone asserendo che la via dei fumiganti, perfezionati nell'impiego (fra l'altro occorre rendere duratura la loro azione per maggior tempo che oggi), risolveranno sicuramente il problema.

## RIASSUNTO

Vengono ricordati i metodi di lotta contro la « moria » od « avvizzimento » del Peperone, consigliati dal 1907 in poi. Sino al 1957, i vari Autori considerando la malattia come dovuta ad una serie di crittogame: *Fusarium Phytophthora, Verticillium, Pythium, Phoma,* ed avevano dato quindi consigli di lotta solamente in funzione anticrittogamica, ma recentemente (ZANARDI 1957), viene segnalata la costante presenza di Nematodi in prevalenza del genere: *Heterodera* e di generi affini come quello del *Meloidogyne.*

A questo proposito si riportano dati sull'incremento di attacchi di *Fusarium* su piantine di cotone in relazione diretta alla carica di Nematodi nel terreno.

In base a queste nuove acquisizioni, la lotta viene orientata sulla fumigazione del terreno, non trascurando però di ricorrere pure ad una serie di nuovi prodotti anticrittogamici.

Il risultato ottenuto in questi anni, fa intravedere che vi sono notevoli possibilità di lotta contro la « moria » del peperone ricorrendo a prodotti tipicamente nematocidi.

## SUMMARY

The history of control measure proposed against the « die-back » or « wilt » disease of Pepper plant in Italy since the year 1907 is summarized. The causative agents were considered fungi of the genera *Fusarium*, *Phytophthora*, *Verticillium*, *Pythium* and *Phoma*, but our observations revealed the fundamental importance of Nematodes of the genera *Heterodera* and *Meloidogyne*. The importance of the complex Nematodes plus *Fusaria* is emphasized, even on the base of foreign literature on the subject.

The results obtained with the use of soil fumigants against the wilt of Pepper are briefly summarized, using methyl bromide alone and associated with chloropycrin and DD, when the use of fungicides has been insufficent.

## BIBLIOGRAFIA

Baldacci E. e Corradini V. (1952), Ricerche sulla malattia del peperone detta « Moria » nel Vogherese con indicazioni di prevenzione e di lotta. *Quaderno del Pio Istituto Agricolo « C. Gallini »* 1-31.

Barat H. (1953), Etude sur le dépérissiment des pevrières en Indochine. *R.A.M.*, XXXII, 509.

Clelland W. D. and Christie J. R. (1949), Incidence of *Fusarium* infection as affected by root-knot Nematodes. *Phytopathology* XXXIX, 568.

Curzi M. (1925), Il parassitismo del *Verticillium tracheiphilum*. *Riv. Pat. Veg.* XV, 9-10, 145.

Curzi M. (1927), L'eziologia della cancrena pedale del *Capsicum annuum* L. *Riv. Pat. Veg.*, XVII, 1-2.

Ferraris T. (1924), L'avvizzimento dei peperoni. *Curiamo le piante*. 1, 7, 102.

Ferraris T. (1927), L'avvizzimento dei peperoni. *Curiamo le piante*. 6, 11, 204.

Ferraris T. (1938), *Neocomospora vasinfecta*. *Trattato di Patologia e Terapia vegetale*. 426.

Hare W. W. (1956), Resistance in pepper to *Meloidogyne incognita*. *Phtopathology* XLVI, 2, 98.

Holdeman Q. L. and Graham T. W. (1954), Effect of the sting nematode on expression of *Fusarium* wilt in cotton. *Phytopathology* XLIV, 683.

Martin W. J., Newsom L. D. and Jack E. Jones (1956), Relationship of nematodes to the development of *Fusarium* wilt cotton. *Phytopathology*, XLVI, 285.

Montemartini L. (1907), L'avvizzimento o la malattia dei peperoni (*Capsicum annuum*) a Voghera. *Rivista di Patologia Vegetale*, II, 17, 257.

Neal D. C. (1954), The reniform nematode and its relationship to the incidence of *Fusarium* wilt of cotton at Baton Rouge, Louisiana. *Phytopathology*, XLIV, 447.

Noelli A. (1910), Il marciume del *Capsicum annuum* L., *Rivista di Patologia vegetale*, IV, 12, 177.

Smith A. L. (1948), Control of cotton wilt and nematodes with a soil fumigant. *Phytopathology*, XXXVIII, 943.

Trotter A. (1924), « Cancrena pedale » del peperone e melanzana nella Campania. *Riv. Pat. Vegetale*, XIV, 7-8, 125.

Taylor A. L., H. D. Barker and O. P. Owens (1939), Preliminary report on cotton wilt nematode experiments at Lumberton, North Carolina. *Phytopathology*, XXIX, 752.

Young P. A. (1939), Chemical soil treatment to control *Fusarium lycopersici*, *Heterodera marioni*, and weeds. *Phytopathology*, XXI, 25.

Young P. A. (1940), Soil fumigation with chloropicrin and carbon bisulphide to control tomato root knot and wilt. *Phytopathology*, XXX, 860.

Zanardi D. (1957), *Fusarium*, *Phytophthora* ed *Heterodera* nella « moria » del Peperone. *Notiziario sulle Malattie delle Piante*, 42 (NS. 21).

Radici di piante di Peperone avvizzite. - A sinistra radice apparentemente sana ma con numerose radici « coralloidi » per la presenza di Nematodi. - A destra radice imbrunita e marcescente apparentemente affetta da soli parassiti fungini.

# PRIME PROVE DI DISERBO CON CDEC (1)

R. CIFERRI

Il CDEC (« Vegadex » (2)) è uno dei più recenti derivati clorurati dell'acido tiocarbamico (2-cloroallil-dietil-carbamato), sul quale le informazioni sono tuttora scarse. Può essere dunque non privo d'interesse il riferire di una prova preliminare su parcelle coltivate ad ortaggi nei dintorni di Pavia, compiuti avvalendoci di un piccolo campione del prodotto.

Furono scelte all'uopo delle parcelle di circa 0,60 × 1,20 m, da seminare con lattuga (lattughino di taglio, lattuga romana e lattuga riccia) e con spinaci. Furono usate due dosi (5 e 10 kg/ha) con tre replicazioni (e numerose parcelle di controllo, quindi diserbate a mano).

Dopo l'accuratissima lavorazione del suolo (di medio impasto tendente all'argilloso, fortemente humoso) e l'apparcellamento, le parcelle furono seminate con le varie piante, e il suolo, il giorno di poi, fu irrorato a mezzo d'una pompa a pressione con il prodotto ad una diluizione corrispondente all'incirca a 5 hl/ha.

Si accertò più tardi che piante infestanti più importanti erano *Artemisia campestris, Portulaca oleracea, Stellaria media, Arabidopsis thaliana, Glechoma hederacea, Convolvulus saepium, Matricharia chamomilla* e tra le Monocotiledoni, *Allium* sp., *Cynodon dactylon, Digitaria sanguinalis,* ecc., in proporzioni modeste rispetto alle Dicotiledoni.

I risultati furono osservati dopo circa 2 e 4 settimane dall'emissione dei germinelli delle piante coltivate.

Alla dose minore (5 kg/ha) vi fu un effetto diserbante così modesto da non essere percettibile ad un rilievo ad occhio; nessuna razione si manifestò sulle piante coltivate.

Alla dose più alta l'efficacia fu subito manifesta, tanto nelle Dicotiledoni che nelle Monocotiledoni, ma maggiore su queste che su quelle in particolare. Le Dicotiledoni furono ridotte da circa ½ a ¼ rispetto al numero di piante delle parcelle controllo. In particolare è da menzionare che anche la Porcellana — notoriamente poco sensibile ai diserbi pre-emergenza — soffrì di una drastica riduzione del numero degli esemplari, e, in misura

---

(1) Contributo del Gruppo di Lavoro del C.N.R. per i prodotti fitoiatrici.

(2) Monsanto Chem. Co., St. Louis, Mo.

diversa, altrettanto le altre Dicotiledoni; ma quasi nulla fu l'efficacia contro la Camomilla, l'Artemisia e la Stellaria; del tutto nulla contro i Conolvuli.

Per quanto si riferisce alle Monocotiledoni, la Gramigna e l'Aglio selvatico non hanno sofferto affatto del trattamento, mentre tutte le altre Graminacee — inclusa la Sanguinella — erano praticamente scomparse.

Tutto ciò, già manifesto al primo rilievo, si osservò meglio al secondo.

Per quanto si riferisca alle reazioni delle piante coltivate, almeno i ¾ delle piante di Lattuga e ½ di quelle di Spinacio mostrarono le prime foglie con i margini da ondulati ad arrotolati all'indietro, e i relativi piccioli un poco sinuosi sino a vagamente contorti; ma le successive foglie erano tutte e del tutto normali.

Questi primi dati, aventi solo un valore indicativo, paiono concordare con quelli di una prova eseguita nell'Arizona da Arle (citato da McCarty e collab. (1)) e con altre analoghe effettuate in California.

Può avere un particolare interesse nel diserbo pre-emergenza delle risaie contro i Giavoni il fatto che, nella California, il CDEC si è dimostrato attivo, 0,8, e nelle non graminacee da 80,6 a 30 alla dose di 10 lb/acre di CDEC. L'esperienza americana indica questo prodotto come di utile impiego nella cultura di numerose piante ortive di varie famiglie (Rosacee, Solanacee, Cucurbitacee, Ombrillefere, Chenopodiacee, ecc.).

## RIASSUNTO

In prove preliminari eseguite come diserbo pre-emergenza di parcelle di varie Lattughe e di Spinacio si è avuta una notevole, sebbene parziale efficacia del CDEC alla dose di 10 kg/ha; non o quasi a 5 kg/ha.

Le piante coltivate suddette non hanno praticamente sofferto del trattamento.

## SUMMARY

Preliminar tests on the efficacy of CDEC against grasses and broad-leaved plants on Lettuce (three varieties) and Spinach plots were madle. Partial, but satisfactory control has been obtained using 10 kg/ha; almost none at 5 kg/ha.

No crop iujury, from a practical poirit of view, has been observed.

---

(1) McCarty C. D., Purnell C. D. and Garber M. J., (1958) - Calif. Agric., vol. XII (10) pag. 8.

# CONCENTRAZIONE DELLA POLTIGLIA BORDOLESE E DEL RAME RESIDUO DOPO PIOGGIE

G. MIOTTO ed A. MARTINI

Da tempo siamo propugnatori della diminuzione della concentrazione in solfato di rame della poltiglia bordolese nella lotta antiperonosporica, forti di numerose esperienze di campagna, le quali hanno sufficientemente dimostrato come, per conseguire effetti pratici, più che la concentrazione iniziale, ha valore la ripetizione di trattamenti a brevi intervalli.

Quest'asserzione è apparsa numerose volte nella stampa agricola, sì che ci esimiamo dalle citazioni relative. Al contrario, le prove sperimentali sull'argomento sono state sin'ora scarse, ed è per questo che abbiamo effettuato i dosaggi che riportiamo, pur osservando sin d'ora che le nostre prove hanno solo un carattere orientativo.

*Esecuzione delle prove.*

Sulla scorta di questi principi abbiamo impostato le seguenti prove: in tre distinti settori di un vigneto di « Merlot » che, per la lotta antiperonosporica, venivano irrorati con poltiglia bordolese rispettivamente nelle concentrazioni dello 0,33%, 0,67% e dell'1% di solfato di rame, abbiamo prelevato delle foglie nell'intervallo fra l'8° e 9° trattamento, allo scopo di accertare l'eventuale perdita di metallo nei giorni intercorsi fra un trattamento ed il successivo. Il 28 giugno, subito dopo il trattamento, abbiamo scelto la settima foglia di tralci simili (a contare dall'apice) ed il 3 luglio, alla vigilia del trattamento successivo, la nona foglia di tralci uguali. Precisiamo che il 1° luglio caddero mm. 3,5 di pioggia ed il 2 luglio un altro millimetro.

Inoltre ogni notte, dal 28 giugno al 3 luglio, le foglie rimasero bagnate dalla rugiada per non meno di 8 ore.

Per il dosaggio del rame, come in indagini precedenti, abbiamo scelto il metodo colorimetrico studiato dal Biazzo (1) che applica una reazione dello Spacu. Tale reazione si basa su un precipitato verde, solubile in cloroformio,

(1) Biazzo (1926). *Am. Chim. Annal.* Vol XVI, pag. 26.

che le soluzioni neutre di sali di rame danno in presenza di tiocianato potassico e piridina.

Preparata, quindi, una soluzione acquosa titolata di solfato di rame tale che cc 1 contenesse mg 0,05 di metallo, ne abbiamo prelevate 20 porzioni da cc 5 a cc 100, formando una scala continua che, per interpolazione, ci mettesse in grado di conoscere il quantitativo di rame delle foglie oggetto di studio.

Il prelievo sulle viti avvenne alle date sopra riportate e, per quanto possibile, per ovvie ragioni, asportando foglie della stessa età, di uguale superficie e uniformemente irrorate.

Per la ricerca del metallo come residuo in ciascuna delle accennate poltiglie abbiamo seguito due procedimenti diversi e cioè per lavaggio e per incenerimento dei campioni, ognuno di questi formato da tre foglie.

a) *Per lavaggio delle foglie.*

La poltiglia bordolese è stata asportata completamente sottoponendo le foglie ad un bagno in cc 200 di soluzione di acido citrico al 5% e quindi ad un accurato lavaggio delle lamine con cc 300 di acqua distillata. Abbiamo così ottenuto complessivamente cc 500 di soluzione rameica, di cui cc 50 vennero prelevati e portati in un imbuto separatore. Abbiamo successivamente alcalinizzato con soda e fenolftaleina, e quindi acidificato con acido acetico. Dopo aver aggiunto alcune gocce di tiocianato potassico e altrettante di piridina, procedemmo all'estrazione cloroformica del precipitato color verde la cui intensità, a mezzo della citata scala, ci permise di conoscere il quantitativo di rame presente, il cui valore quindi è stato riferito ai cc 500 della soluzione sopraccennata.

b) *Per incenerimento delle foglie.*

Altre foglie di vite irrorate di poltiglia bordolese sono state sottoposte a incenerimento in crogiuoli, con le cautele del caso.

Abbiamo, quindi, trattato le ceneri con acido cloridrico e successivamente scaldate sino a soluzione, poi portate a secco a bagnomaria.

Ripreso il residuo con cc 500 di acqua distillata, ne abbiamo prelevata una decima parte e, continuando il procedimento come in a), abbiamo ricercato il quantitativo di rame totale.

I risultati ottenuti sono i seguenti:

TABELLA I

*Risultati analitici delle prove.*

| | Prelievo foglie del 28 - VI - 54 | | Prelievo foglie del 3 - VII - 54 | |
|---|---|---|---|---|
| | Da lavaggio delle foglie | Da incenerimento delle foglie | Da lavaggio delle foglie | Da incenerimento delle foglie |
| | mg *Cu* | mg *Cu* | mg *Cu* | mg *Cu* |
| Poltiglia bordolese 0,33% di *Cu* | 6,25 | 7,50 | 6,00 | 6,25 |
| | 5,00 | 6,25 | 4,00 | 7,50 |
| | 5,00 | 7,50 | 4,00 | 6,25 |
| MEDIA | 5,42 | 7,08 | 4,67 | 6,67 |
| Poltiglia bordolese 0,67% di *Cu* | 11,25 | 13,75 | 10,00 | 13,75 |
| | 11,25 | 13,75 | 8,75 | 11,25 |
| | 12,50 | 16,25 | 11,25 | 13,75 |
| MEDIA | 11,67 | 14,58 | 10,00 | 12,92 |
| Poltiglia bordolese 1% di *Cu* | 16,25 | 17,50 | 13,75 | 18,50 |
| | 18,75 | 18,75 | 17,50 | 18,75 |
| | 18,75 | 20,00 | 18,75 | 15,00 |
| MEDIA | 17,92 | 18,75 | 16,67 | 17,42 |

DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONCLUSIONI.

I dati analitici di cui in precedenza debbono considerarsi come indicativi, sia per il ridotto numero di saggi, che per i metodi analitici seguiti. In particolare, è possibile che la soluzione di acido citrico impiegato non abbia asportato completamente il rame dalle foglie. Un'altra causa d'errore starebbe nel fatto che, per quanto si cercasse di scegliere foglie di eguali dimensioni, degli incerti nel peso secco o nella superfice erano inevitabili, non avendosi potuto riferire il rame trovato analiticamente all'uno o all'altro dato, e conferibilmente al primo.

I risultati delle analisi chimiche riportati nelle tabelle consentono di formulare le seguenti considerazioni:

1°) i quantitativi di rame trovati sulle foglie risultano proporzionali alle concentrazioni delle tre poltiglie bordolesi: le differenze riscontrate sono di piccola entità, sì da rientrare negli scarti delle determinazioni;

2°) dei due metodi seguiti, per lavaggio e per incenerimento delle foglie, quest'ultimo presenta valori analitici più elevati (vedi i dati delle colonne 5 e 7 rispetto a quelli delle colonne 4 e 6 della tabella II). Ciò conferma che tracce di rame vengono sicuramente assorbite dai tessuti delle foglie;

3°) nei due prelievi del 28-VI e del 3-VII, lo scarto in rame, espresso in mg., tra il valore medio delle analisi per incenerimento e il valore medio per lavaggio è praticamente *costante*. Difatti nel primo prelievo risulta di mg 1,8 pari al 13,4% del rame totale irrorato; nel secondo (colonna 6-7) lo scarto medio risulta di mg 1,89, pari al 15,3% del totale.

4°) la quantità media in meno di rame tra le foglie dei due prelievi (vedi colonne 8 e 9) è di mg 1,22 nella prova per lavaggio e mg 1,13 in quella per incenerimento. Tali valori risultano così vicini da non ammettere dubbi sulla loro rispondenza. Dagli stessi si può rilevare (colonna 10) che la perdita di metallo, nel periodo intercorso fra il primo e il secondo prelievo, fu rispettivamente del 9,75% con poltiglia bordolese allo 0,33%, del 12,80 con poltiglia bordolese allo 0,67% e del 7,04% con poltiglia bordolese all'1%, vale a dire con una perdita media nelle tre serie del 9,89%, che possiamo arrotondare al 10%.

TABELLA II

*Quadro riassuntivo delle prove chimiche.*

| Concentrazione anticrittogamico | Unità di rame | Prelievo del 28 giugno | | Prelievo del 3 luglio | | Differenza in meno fra i due prelievi | | | | Differenza di Cu media |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Lavaggio Cu mg | Incenerim. Cu mg | Lavaggio Cu mg | Incenerim. Cu mg | Lavaggio | | Incenerimento | | |
| | | | | | | (4-6) Cu mg | % | (5-7) Cu mg | % | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 | | 10 |
| Polt. bord. 0,33% | 8 | 5,42 | 7,08 | 4,67 | 6,67 | 0,75 | 13,8 | 0,41 | 5,7 | 9,75 |
| Polt. bord. 0,67% | 16 | 11,67 | 14,58 | 10,00 | 12,92 | 1,67 | 14,3 | 1,66 | 11,4 | 12,80 |
| Polt. bord. 1% . | 24 | 17,92 | 18,75 | 16,67 | 17,42 | 1,25 | 7,00 | 1,33 | 8,06 | 7,04 |
| Media delle 3 tesi | | 11,67 | 13,47 | 10,44 | 12,33 | 1,22 | 11,7 | 1,13 | 7,09 | 9,89 |
| Differenza percentuale . . . . | | | +1,80 (13,4%) | +1,89 (15,3+) | | | | | | |

In base alle sopra riportate considerazioni possiamo ammettere che la perdita di rame nell'intervallo di tempo considerato, in dipendenza delle due precipitazioni e della presenza di rugiada, è *risultata assai bassa*, cioè di circa il 10%.

Rimane però ancora da stabilire l'efficacia anticrittogamica del rame residuo, e pertanto l'effetto utile ai fini pratici, che potrebbe essere comunque non disvariabile per i funghi, dal che la necessità pratica di intervenire con poltiglie bordolesi fresche. Ad analoghe considerazioni giunge Rossi (1) per gli anticrittogamici cuprici.

Dal punto di vista delle applicazioni pratiche, ci sembra dunque razionale — nelle nostre zone — usare poltiglie bordolesi a basse concentrazioni di solfato di rame. Difatti, le frequenti precipitazioni, la quasi ininterrotta presenza della rugiada notturna e lo sviluppo rilevante delle piante, militano a favore delle basse concentrazioni dell'anticrittogamico poichè, oltre un certo limite, il di più risulta tutto rame sprecato.

Naturalmente ciò comporta delle irrorazioni più frequenti, oltre ad una maggiore spesa di mano d'opera che però può essere compensata dal minor quantitativo di solfato di rame impiegato.

---

(1) Rossi A. (1956) - *Il Coltivatore e Giorn. Vinic. Ital.*, Vol. C II, pagg. 171-173.

# PROVE DI DISERBO DELL'ERBA MEDICA CONTRO LA STELLARIA (1)

D. ZANARDI

Nel quadro delle pratiche di diserbo delle colture mediante l'impiego degli erbicidi, assume un particolare interesse quello dell'Erba medica, coltura foraggera fra le più importanti.

Esiste infatti un'erba frequentemente infestante dell'Erba medica, ma comune anche in altre coltivazioni e nei luoghi incolti, la *Stellaria media* volgarmente nota in Italia con denominazioni varie: Anagallo, Morsugallina, Morso di gallina, Orecchio di topo, Pizzigallina, Pavarazza, ecc.), la quale essendo in grado di fiorire quasi tutto l'anno e di vegetare anche quando le altre piante per le basse temperature hanno arrestato il loro sviluppo, può infestare in misura notevolissima la coltura cui si trova associata.

Una sua caratteristica peculiare è data dalla sua notevole resistenza a perdere acqua dai vari organi durante l'affienagione anche se esposta per diversi giorni al sole, e dalla capacità di riassorbire durante la notte buona parte di acqua persa durante il giorno.

Da quanto sopra è facile arguire che se tale infestante è presente in grande quantità, oltre a deprimere qualitativamente le caratteristiche commerciali del fieno, può costringere l'agricoltore a prolungare le operazioni di affienagione di qualche giorno, con maggiore spesa, perdita di foglioline che rappresentano la parte migliore del foraggio ed infine il pericolo di autocombustione o di anomale fermentazioni del foraggio per l'umidità eccessiva, che si viene ad avere nella massa di foraggio conservato nei fienili.

Il problema della *Stellaria media*, come erba infestante non è nuovo nè per l'Italia, nè altrove; anzi in alcune regioni viene considerata una delle più preoccupanti infestanti dell'Erba medica, come nell'America del nord (Massachussets e lungo tutta la costa atlantica).

Essendo impossibile con le normali pratiche colturali impedire lo sviluppo di questa malerba nei seminati di Medica, da diversi anni si era pensato alle possibilità di intervenire con l'applicazione di appropriati erbicidi,

---

(1) Una nota riassuntiva sullo stesso argomento è stata pubblicata ne « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano » Casale Monf. - n. 10 - Ottobre 1958.

ma il problema si è sempre presentato in un certo senso difficile poichè per la Medica si era di fronte ad una specie appartenente ad una famiglia di piante fra le più sensibili ai diserbanti in genere. Occorreva quindi ricercare un adatto erbicida, e l'epoca più propizia per l'effettuazione del trattamento.

Le prime prove di diserbo dirette a ridurre il danno della *Stellaria media* nei medicai risalgono al 1945 (1) mediante l'impiego del DNBP (4,6-dinitro-orto-second-butilfenolo) e successivamente (1949-50) con IPC (Isopropil-N-fenilcarbamato) (2-3) e CIPC (Clorofenil-isopropilcarbamato) (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10). Ultimamente (1957) (11) sono stati riportati i risultati di prove condotte negli S.U.A. impiegando DNBP, CIPC e KOCN (Cianato di potassio) ed Endothal (sale sodico del 3,6-endossi-esaidro-ftalato).

Da queste ultime prove condotte per una serie diversa di anni, si è visto che vi sono notevoli possibilità di lottare con successo contro la Stellaria nei medicai. L'impiego degli erbicidi, dimostrò che si poteva ottenere un più abbondante prodotto e che lo stesso era in proporzione al grado di distribuzione della Stellaria; tanto il CIPC quanto il DNBP dimostrarono di essere molto attivi contro l'infestante e per nulla dannosi all'Erba medica, mentre l'Endothal, il Cianato di potassio e l'Isopropilxantato di potassio non furono efficaci.. Il DNBP, impiegato in Ottobre alla dose di kg/ha 1-1,5 sotto certe condizioni poteva arrecare danni alle piantine di medica da poco spuntate dal terreno.

Il CIPC è stato efficace in tutte le date di applicazione (ottobre, dicembre e febbraio), ma erano richieste dosi di erbicida pari a 2-3 kg/ha se applicato in ottobre, mentre bastavano solo kg. 0,5-1 per ha se il trattamento veniva fatto in dicembre ed in febbraio.

Nella corrente annata essendosi verificata una infestazione di *Stellaria media* in alcuni medicai dell'Azienda del Conte Giorgi di Vistarino, nel Comune di Rocca de Giorgi in provincia di Pavia, infestazione che già in precedente anni aveva pregiudicato completamente il primo taglio, si allestirono alcune prove di diserbo impiegando i seguenti erbicidi a base di:

1) CMPP (clorometilfenossipropionico) alla dose di kg. 3,5 e 7 kg/ha.
2) Sale aminico del 2,4-D alla dose di 0,75 e 1,5 kg/ha.
3) TCA (tricloro acetato 90%) alla dose di 0,75 e 1,5 kg/ha.
4) TCA + Propilen glicole + Butil estere alla dose di 0,4 e 0,8/kg/ha.
5) ATA (Aminotriazolo) alla dose di 2 e 4/kg/ha.
6) Diuron (Diclorofenil dimetilurea) alla dose di 1 e 2/kg/ha.
7) Monuron (Clorofenildimetilurea) alla dose di kg. 1 e 2/kg/ha.
8) Neburon (N-butil diclorofenil metilurea) alla dose di 0,5 e 1/kg/ha.
9) Isobutil fenato d'ammonio alla dose di 2 e 4/kg/ha.
10) Esteri dell'acido 2,4-D alla dose di kg. 0,5 e 1/kg/ha.

Ogni prodotto venne distribuito diluendolo in circa 500 litri kg/ha.

Allo scopo di evitare eventuali danni all'Erba medica, si decise di effettuare il trattamento erbicida ai primi di febbraio (5 febbraio); a quell'epoca l'Erba medica, si presentava come completamente secca, di essa solo ciuffetti di steli rinsecchiti, residui della vegetazione dell'anno precedente, spuntavano dal terreno; ovunque però rigogliosa si mostrava la Stellaria, tanto da coprire di un manto verde tutto il vastissimo appezzamento anche se il terreno era indurito per il gelo.

Le parcelle di forma rettangolare con dimensioni di m. 10 × 30, furono ricavate in modo che ognuna si trovasse il più possibile nelle identiche condizioni lasciando striscie di controllo larghe un paio di metri tra una e l'altra.

Dopo circa un mese dal trattamento, il giorno 7 marzo, l'Erba medica era già in ripresa vegetativa con germogli lunghi 2-4 cm; a tale data la situazione era la seguente:

*1ª Parcella - CMPP*: Con la dose massima di impiego, l'Erba medica si presentava con qualche segno di sofferenza, per generale minore sviluppo in confronto al controllo; ovunque però si notavano segni di ripresa.

La Stellaria è stata completamente distrutta, tanto da essere difficile reperirne una sola piantina.

Con la dose minore, la situazione era molto simile, con il vantaggio che l'Erba medica si presentava leggermente migliore.

In entrambi i casi si può ritenere buono l'effetto sulla Stellaria e che per l'Erba medica è sperabile che si abbia solo un leggero ritardo nello sviluppo.

*2ª Parcella - Sale aminico del 2,4-D*: Alle due concentrazioni non si notava nessun effetto sulla Stellaria, e l'Erba medica si presentava normalissima.

*3ª Parcella - TCA*: Alle due concentrazioni non si notava nessun effetto sulla Stellaria, e l'Erba medica si presentava normalissima.

*4ª Parcella - TCA miscelato con altri composti*: Alle due concentrazioni si notava un'evidente azione sulla Stellaria, che appariva bloccata nel suo sviluppo pur essendo per la quasi totalità ancora viva.

L'Erba medica era perfettamente normale.

*5ª Parcella - ATA*: Alla maggiore concentrazione si notava che tanto la Stellaria quanto l'Erba medica si presentavano con i nuovi germogli completamente biancheggianti con sfumature rosso-violacee; scalzando leggermente alcuni cespi erano visibili nuovi germogli più verdi che facevano sperare in una ripresa anche se tardiva della vegetazione. La produzione del primo taglio era da considerarsi completamente compromessa.

Alla dose minore, l'effetto era stato meno drastico, però praticamente la situazione non era da considerarsi molto diversa.

*6ª Parcella - Diuron*: Alla concentrazione maggiore l'effetto sulla Stellaria è stato completo; questa infestante era praticamente scomparsa. L'Erba medica si presentava perfettamente normale, tanto nel rigoglio quanto nella densità.

Alla concentrazione minore, l'effetto era simile, solo che la Stellaria pur ridottissima era qua e là presente.

*7ª Parcella - Monuron*: La situazione era da considerarsi in tutto uguale a quella descritta per il Diuron; ci trovammo di fronte quindi alla distruzione della Stellaria senza che ne fosse derivato danno all'Erba medica.

*8ª Parcella - Neburon*: Ad entrambe le concentrazioni si notava una completa inefficacia contro la Stellaria, la quale era rigogliosa come nel controllo. L'Erba medica non aveva risentito nessun danno.

*9ª Parcella - Isobutilfenato d'ammonio*: Ad entrambe le concentrazioni si notava completa inefficacia contro la Stellaria, la quale era rigogliosa come nel controllo. L'Erba medica non aveva risentito danno.

*10ª Parcella - Esteri dell'acido 2,4-D*: Ad entrambe le concentrazioni si notava completa inefficacia contro la Stellaria, la quale era rigogliosa come nel controllo. L'Erba medica si presentava con diverse foglioline arrotolate ai margini, e ciò in misura maggiore nella parcella ad alta concentrazione.

In un secondo sopraluogo effettuato il giorno 6 maggio, quando l'Erba medica era già notevolmente alta, la situazione era la seguente:

Nelle parcelle CMPP, la Stellaria è stata distrutta completamente, però l'Erba medica era molto rada e ridotta al 30-35% dell'investimento normale dove si era impiegato la dose alta, un po' meno, 50% in quella in cui si era impiegato quella bassa.

Nelle parcelle del Sale aminico del 2,4-D, inefficacia completa; Erba medica normalmente sviluppata.

Nelle parcelle del TCA: inefficacia completa; Erba medica normalmente sviluppata.

Nelle parcelle del TCA miscelato con altri composti, specialmente in quella dove si era impiegato la dose alta si notava un certo effetto sulla Stellaria essendo la stessa ridotta ad un 2-3%. L'Erba medica si presentava perfettamente normale.

Nelle parcelle dell'Aminotriazolo, tutta la vegetazione si presentava fortemente compromessa, pur non riscontrandosi più traccia di Stellaria; l'Erba medica era biancheggiante e ridottissima nello sviluppo.

Nelle parcelle del Diuron e Monuron, specialmente dove si erano impiegate le dosi massime, il successo potè considerarsi completo, essendo la Stellaria ridotta ad un minimo insignificante, mentre l'erba medica non ebbe a risentire danno alcuno.

Nelle parcelle dei Neburon, Isobutilfenato d'ammonio ed Estere dell'acido 2,4-D, inefficacia completa, notandosi una notevole infestazione di Stellaria e nel caso degli Esteri dell'acido 2,4-D, anche evidenti malformazioni fogliari all'Erba medica con relativo danno.

Da quanto sopra esposto, risulta che oltre ai prodotti erbicidi a base di DNBP e CIPC, per il diserbo dell'Erba medica da Stellaria, notevole interesse hanno quelli ureici denominati: Monuron e Diuron.

La Stellaria, normalmente, arreca danno solo all'erba del primo taglio approfittando della sua più sollecita ripresa vegetativa primaverile, mentre nei successivi tagli l'Erba medica prende decisamente il sopravvento. In successivi sopraluoghi effettuati nel corso dell'estate, la Stellaria per la sporadica sua presenza era da considerarsi in tutte le parcelle del tutto innocua.

Un elemento di un certo interesse è la notata efficacia di buona parte degli erbicidi descritti, contro una comune crucifera infestante l'Erba medica: la *Capsella bursa-pastoris*. Si è notato infatti che gli erbicidi impiegati, ad eccezione del Neburon, Isobutilfenato d'ammonio e dell'Estere dell'acido 2,4-D, distrussero completamente la Capsella, tanto che in maggio, essendo questa malerba in piena fioritura, era possibile riscontrarla notevolmente sviluppata solo nelle zone di controllo esistenti fra le parcelle, tanto da dare alle stesse l'aspetto di bande biancheggianti delimitanti i campi di prova.

## RIASSUNTO

E' stata effettuata una prova di diserbo dell'Erba medica infestata da *Stellaria media*, malerba che in moltissime zone pregiudica il primo taglio in misura anche notevole come produzione, e mettendo in pericolo anche la conservazione del foraggio per la forte umidità che essa trattiene nei tessuti anche dopo prolungata affienagione.

Dopo aver ricordato che il problema è stato affrontato all'estero impiegando il CIPC ed il DNBP, si illustra il risultato delle prove condotte nell'Oltrepò pavese con l'impiego dei seguenti erbicidi: CMPP; sale aminico del 2,4-D; TCA TCA+propilenglicole+butil estere; ATA; Diuron, Monuron; Neburon; Isobutilfenato d'ammonio; Esteri dell'acido 2,4-D.

Attraverso diversi rilievi effettuati successivamente anche dopo l'avvenuta falciatura del primo taglio, è risultato che solo il Monuron ed il Diuron alla dose di 2 Kg/ha, hanno dimostrato di possedere ottima azione erbicida nei confronti dell'Erba medica.

Incidentalmente, viene fatto rilevare la possibilità di distruggere pure la *Casella bursa-pastoris* mediante l'impiego dei prodotti citati ad eccezione del Neburon, Isobutilfenato d'ammonio e dell'insieme di esteri dell'acido 2,4-D.

## SUMMARY

The dommage caused by chickweed in alfalfa fields is briefly discussed.

Of the several chemicals tested with the purpose of selective control, Monuron and Diuron (2 Kg/ha) were efficient. No favorable result has been obtained using CMPP, mixed TCA, ATA, Neubron NH isobutylphenate and a 2,4-D esther.

Most of the chemical usad were efficent also against Shepherd's burse.

## BIBLIOGRAFIA

ALDRICH R. J., and BAYLOR J. E., (1953). - Chickweed control in alfalfa. *Northeast. Weed Conirol Conf. Proc.* 7, 221-230.

ALDRICH R. J., (1954). - Continued studies of chickweed control in alfalfa. *Northeast. Weed Control Conf. Proc.* 8, 327-328.

ALDRICH R. J., (1957). - Chickweed control in alfalfa - *Technical Bulletin* n. 1174 *U. S. Department of Agricolture,* 13 pagg.

BERGGREN F. W., and PETERS R. A., (1953). - Chemical chichweed control and its influence on yelds of alfalfa - grass mixtures. *Northeast. Weed Control Conf. Proc.* 7, 205-212.

CARLSON, R. F., and MOULTON, J. E. (1949). - Chickweed control in strawberries with IPC. *Amer. Soc. Hort. Sci. Proc.* 54: 200-204.

FREED V. H. and BIERMAN H. E. (1950). - IPC, a new weed killer. *Oreg. Agr. Expt. Sta.* Bul. 483.

HARVEI, W. A., and RIDDLE, O., (1946). - Controlling alfalfa weeds with chemical sprays. *Cal Agr. Expt. Sta. Mimeo. Circ.*

MITCHELL W. H., and PHILLIPS C. E., (1953). - Control in alfalfa. *Northeast. Weed Control Conf. Proc.* 7, 231-234.

MORRIS L. F., and KUHN A. O. (1953). - A field study of rates and dates of applying certain chemicals for control of chickweed in alfalfa. *Northeast. Weed Control Conf. Proc.* 7, 213-219.

RALEIGH S. M. (1952). - Control of chickweed in alfalfa. *Northeast. Weed Control Conf. Proc.* 6, 257-258.

RALEIGH S. M., (1954). - Chickweed control in alfalfa in Pennsylvania. *Northeast. Weed Control Conf. Proc.* 8, 329.

# PROVE DI LOTTA CONTRO GLI ELATERIDI IN TERRENI TORBOSI

G. GIRALDI

Nei terreni torbosi di Portogruaro, ubicati nella parte meridionale del comune, in quella zona di bonifica recente che va sotto il nome di « Loncon », si verificano invariabilmente ogni anno, nei primi stadi di sviluppo del granoturco, dei forti attacchi da parte degli elateridi i quali trovano, in tale località, le condizioni più propizie al loro sviluppo.

Per ovviare i danni dovuti a tali infestazioni, si può ricorrere sia ad accorgimenti colturali sia ad applicazioni insetticide al terreno sotto forma di polveri o incorporate ai concimi granulari oppure miscelati alle sementi stesse salvo il caso di insetticidi ad azione fitotossica.

L'indirizzo culturale consiste nell'affidare al terreno il seme del granoturco qualche giorno dopo il periodo normale di semina e cioè verso la prima decade di maggio in quanto si è constatato che le semine precoci — effettuate nella zona entro la seconda decade di aprile — soggiaciono a forti attacchi da parte degli elateridi i quali, resi famelici dal digiuno invernale, insidiano subitamente le piantine di granoturco appena nate.

In questi terreni anormali non viene seguita una vera e propria rotazione, anzi si può dire che il ristoppo del mais è una consuetudine che si potrae per un certo periodo di anni (persino un trentennio!). I danni da parte degli elateridi sono in questo caso meno consistenti di quelli che si verificano normalmente quando il granoturco viene coltivato dopo il trifoglio, l'erba medica o il frumento.

L'introduzione dei mais ibridi dall'America — con i quali si sono raggiunte notevoli produzioni unitarie aggirantesi sui 100-120 q.li/Ha — ha operato favorevoli sviluppi nello sfruttamento di questi terreni torbosi potenziando l'impiego di concimi complessi granulari ed evoluzionando i sistemi di coltivazione. Nel contempo, i nuovi insetticidi di sintesi, appositamente formulati per i trattamenti contro gli insetti del terreno, prospettarono la possibilità di

contenere entro limiti trascurabili i danni arrecati alla coltivazione del granoturco ad opera degli elateridi, delle agrotidi e del grillotalpa. Ma l'impiego di questi insetticidi del terreno sulle torbe del « Loncon » ha portato a risultati incerti e talora completamente negativi dal lato fitosanitario.

Allo scopo di indagare fra gli insetticidi del terreno attualmente in commercio quale fosse quello che avrebbe dato i migliori risultati terapeutici, si sono istituiti dei campi sperimentali presso i terreni torbosi del « Loncon » di Portogruaro.

*Impostazione delle prove.*

Ai primi di aprile del 1957 si sono impostate tre prove ubicandole in campi sperimentali da effettuarsi in tre differenti località torbose del « Loncon », che non abbiano mai subìto alcun trattamento insetticida ed escludendo la calciocianamide dalla concimazione. Gli appezzamenti vennero scelti ove normalmente si verificano notevoli attacchi da parte degli elateridi e particolarmente indicati — data la loro struttura fisico-meccanica diversa nei tre appezzamenti — per saggiare l'efficacia di quattro insetticidi del terreno a base di Aldrin, Esaclorocicloesano, Lindano ed Eptacloro.

Le tre prove vennero istituite in appezzamenti di proprietà del P. A. Amadio, del Sig. Baldo e del Sig. Luchetta. Poichè le due prime prove non diedero esito positivo in quanto la prima non manifestò alcun attacco da parte degli elateridi e la seconda subì un notevole danno da parte delle brinate primaverili, i risultati e le conclusioni si riferiscono all'unica prova istituita nell'appezzamento del Sig. Luchetta.

Il campo sperimentale tracciato presso quest'ultimo è formato di torba grossa, termine locale che serve ad indicare una struttura del suolo che si viene a palesare quando con l'aratura si portano in superficie delle piote voluminose e compatte formate dall'intreccio di radici e fusti di erbe palustri non completamente organicate che sono di difficile districamento anche con gli erpici. Questi terreni torbosi, oltre ad essere soffici e scarsi di geo-aria, sono notevolmente umidi — assorbono 4 volte il loro peso in sostanza secca e trattengono i 3/4 dell'acqua assorbita — per cui le scoline sono tracciate ad intervalli di 35-40 m e riescono a sgrondare sufficientemente l'acqua tanto più che la loro profondità supera spesso il metro ma necessitano ogni anno i lavori di spurgo. Al canale collettore è allacciata un'idrovora che funziona nei periodi di piena.

Il campo sperimentale istituito presso il Sig. Luchetta venne impostato col sistema del quadrato latino in considerazione delle forti disformità del terreno torboso e la distribuzione delle tesi venne effettuata a caso come da schema più oltre esposto.

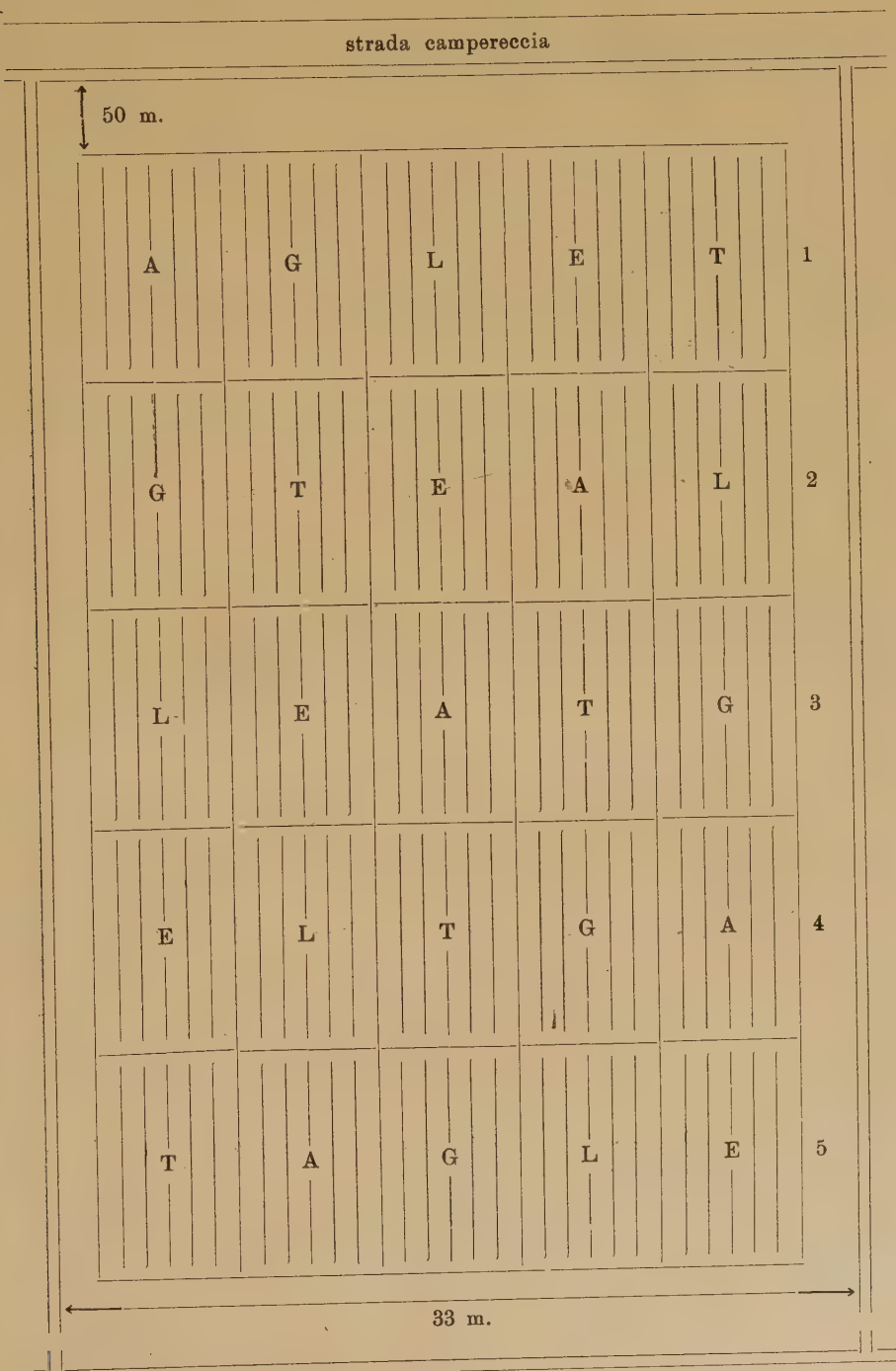
| tesi a confronto | principio attivo (conc. %) | dosi impiegate di principio attivo (gr/Ha) | dosi impiegate di prodotto commerciale (kg/Ha) |
|---|---|---|---|
| 1 . . . A | ALDRIN . . 6 % | 2.100 | 35 |
| 2 . . . G | ECE * . . . 15 % | 7.500 | 50 |
| 3 . . . L | LINDANO . 1 % | 700 | 70 |
| 4 . . . E | EPTACLORO 6 % | 2.100 | 35 |
| 5 . . . T | TESTIMONIO | .... | ... |

* con l'1,8 % di isomero gamma.

dimensioni

| | | |
|---|---|---|
| larghezza stradelli longitudinali | m. | 2,40 = |
| larghezza stradelli trasversali | m. | 0,60 = |
| larghezza parcelle trattate (7 file) | m. | 5,60 = |
| larghezza parcelle esaminate (5 file) | m. | 4,00 = |
| lunghezza parcelle trattate | m. | 10,00 = |
| lunghezza parcelle esaminate | m. | 9,40 = |
| superficie di ogni parcelle trattata | mq. | 56,00 = |
| superficie di ogni parcella esaminata | mq. | 37,60 = |
| superficie di ogni tesi trattata | mq. | 280,00 = |
| superficie di ogni tesi esaminata | mq. | 188,00 = |
| larghezza totale della prova | m. | 28,00 = |
| lunghezza totale della prova | m. | 50,00 = |
| superficie totale della prova | mq. | 1400,00 = |

SCHEMA DEL CAMPO SPERIMENTALE ISTITUITO PRESSO IL SIG. LUCHETTA



*Conduzione delle prove.*

Il 15 aprile 1957 si è proceduto, assistito da 6 persone, alla parcellazione (vedi planimetria) ed al successivo spargimento a mano e per ogni percella, dei singoli insetticidi, dopo di che si è assistito alla morgatura (erpicatura fatta con erpice Morgan) per il lungo, allo scopo di incorporare gli insetticidi al terreno alla profondità di 15-20 cm. circa. Il terreno era stato precedentemente affinato con una morgatura effettuata ai primi di aprile.

La semina del mais ibrido Funk's G 99 venne effettuata il 24 aprile alla profondità di circa 8 cm. con una distanza tra le file di m. 0,80 impiegando 40 Kg di seme per Ha ed effettuando la concimazione localizzata con 1 q.le/Ha di Triplane e 1 q.le/Ha di Complesal.

Le piantine, nate ai primi di maggio, sfuggirono alle brinate del 7-8 maggio. Prima dei rilievi non si sono resi necessari interventi con esche avvelenate contro il grillotalpa e le agrotidi.

*Rilievi.*

I rilievi vennero effettuati il 5 giugno in un periodo in cui le piantine erano nella fase di radicamento avanzato e nella prova non era ancora stato eseguito il diradamento. I rilievi vennero effettuati sulle 5 righe centrali di ogni parcella trascrivendo su un notes le distanze progressive ogni qualvolta si incontrava una pianta sulla cordella metrica tesa lungo la fila. In ogni parcella vennero dunque scartate le file sussidiarie laterali, i 30 cm. sulla testata e i 30 cm. sulla coda, per eliminare l'eventuale effetto del bordo.

*Elaborazione dei dati e interpretazione dei risultati.*

Nelle cinque tavole che seguono si espone un'elaborazione dei dati ponendo nelle colonne *a b c d e* il numero delle piante osservate, in ognuna delle 5 parcelle di ogni tesi, ad intervalli regolari di 5 cm., partendo dal limite inferiore 0,05 m. fino al limite superiore 3,60 m. (colonna f). Il numero totale delle piante conteggiate in ogni parcella di una tesi, viene segnato in calce ad ogni colonna *Sa Sb Sc Sd Se* e la loro somma è uguale alla somma della colonna *g* che annovera il numero delle piante osservate nelle 5 parcelle di ogni tesi ai rispettivi intervalli $Sa + Sb + Sc + Sd + Se = Sg$. Questo totale diviso per 5 è uguale alla somma della colonna *h* che raggruppa il numero medio ($g : 5$) delle piante per ogni intervallo ed esprimerebbe la distribuzione delle piante nei rispettivi intervalli in una parcella media della tesi stessa $Sg : 5 = Sh$.

Tesi G

| Numero delle piante riscontrate nelle seguenti parcelle ad intervalli di m. | | | | | | Numero delle piante (=a+b+c+d+e) | Media delle piante (= g : 5) | Distribuzione % delle piante (= h.100 : Sh) | Prodotto (= g.h) in cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| a | b | c | d | e | f | g | h | j | k |
| 8 | 1 | — | 4 | 3 | 0,05 | 16 | 3,20 | 1,66 | 80 |
| 218 | 31 | 50 | 7 | 17 | 0,10 | 323 | 64,60 | 33,57 | 3280 |
| 12 | 16 | 1 | 33 | 8 | 0,15 | 70 | 14,00 | 7,27 | 1050 |
| 26 | 56 | 22 | 16 | 63 | 0,20 | 183 | 36,60 | 19,02 | 3660 |
| 4 | 4 | 11 | 11 | 17 | 0,25 | 47 | 9,40 | 4,88 | 1175 |
| 11 | 34 | 65 | 29 | 29 | 0,30 | 168 | 33,60 | 17,46 | 5040 |
| 3 | 10 | 1 | 15 | 5 | 0,35 | 34 | 6,80 | 3,53 | 1190 |
| 3 | 8 | 5 | 11 | 3 | 0,40 | 30 | 6,00 | 3,11 | 1200 |
| 2 | — | 1 | 2 | — | 0,45 | 5 | 1,00 | 0,51 | 225 |
| 1 | 3 | 3 | 12 | — | 0,50 | 19 | 3,80 | 1,97 | 950 |
| 2 | 1 | — | — | — | 0,55 | 3 | 0,60 | 0,31 | 165 |
| 6 | 2 | 4 | 3 | — | 0,60 | 15 | 3,00 | 1,03 | 900 |
| — | — | — | 1 | 2 | 0,65 | 3 | 0,60 | 0,31 | 195 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 0,70 | 10 | 2,00 | 1,55 | 700 |
| 1 | — | — | — | 1 | 0,75 | 2 | 0,40 | 0,20 | 150 |
| — | 4 | 1 | 1 | — | 0,80 | 6 | 1,20 | 0,62 | 480 |
| — | 2 | — | — | 1 | 0,85 | 3 | 0,60 | 0,31 | 255 |
| 1 | 2 | 2 | — | — | 0,90 | 5 | 1,00 | 0,51 | 450 |
| — | — | — | — | 2 | 0,95 | 2 | 0,40 | 0,20 | 190 |
| 1 | 1 | — | 2 | 2 | 1,00 | 6 | 1,20 | 0,62 | 600 |
| — | — | — | — | 1 | 1,05 | 1 | 0,20 | 0,15 | 105 |
| — | — | 1 | 2 | — | 1,10 | 3 | 0,60 | 0,31 | 330 |
| — | — | 1 | — | — | 1,20 | 1 | 0,20 | 0,15 | 120 |
| — | — | 1 | — | 1 | 1,30 | 2 | 0,40 | 0,20 | 260 |
| — | — | — | — | 2 | 1,40 | 2 | 0,40 | 0,20 | 280 |
| — | — | 1 | — | — | 1,60 | 1 | 0,20 | 0,15 | 160 |
| 1 | — | — | 1 | — | 1,80 | 2 | 0,40 | 0,20 | 360 |
| S 301 | 177 | 171 | 151 | 162 | ←→ | 962 | 192,40 | 100,00 | 23500 |

| Numero delle piante riscontrate nelle seguenti parcelle ad intervalli di m. | | | | | | Numero delle piante (= a+b+c+d+e) | Media delle piante (= g : 5) | Distribuzione % delle piante (= h.100 : Sh) | Prodotto (= g.h) in cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| a | b | c | d | e | f | g | h | j | k |
| 4 | — | — | 2 | 1 | 0,05 | 7 | 1,40 | 0,75 | 35 |
| 274 | 57 | 18 | 20 | 38 | 0,10 | 407 | 81,40 | 42,80 | 4070 |
| 3 | 10 | 2 | — | 5 | 0,15 | 20 | 4,00 | 2,10 | 300 |
| 26 | 33 | 25 | 36 | 60 | 0,20 | 180 | 36,00 | 18,90 | 3600 |
| 2 | 1 | 3 | 14 | — | 0,25 | 20 | 4,00 | 2,10 | 500 |
| 2 | 14 | 19 | 35 | 28 | 0,30 | 98 | 19,60 | 10,30 | 2940 |
| 1 | 12 | 26 | 27 | 13 | 0,35 | 79 | 15,80 | 8,25 | 2765 |
| 1 | 9 | 9 | 6 | 12 | 0,40 | 37 | 7,40 | 3,85 | 1480 |
| 1 | — | — | 1 | 3 | 0,45 | 5 | 1,00 | 0,50 | 225 |
| 2 | 13 | 10 | 1 | 5 | 0,50 | 31 | 6,20 | 3,25 | 1550 |
| 3 | 6 | 6 | 4 | 2 | 0,60 | 21 | 4,20 | 2,70 | 1260 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,70 | 9 | 1,80 | 0,90 | 630 |
| 1 | — | 1 | — | — | 0,85 | 2 | 0,40 | 0,20 | 170 |
| 1 | — | 1 | — | — | 0,90 | 2 | 0,40 | 0,20 | 180 |
| — | 1 | — | — | — | 0,95 | 1 | 0,20 | 0,10 | 95 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1,00 | 9 | 1,80 | 0,90 | 900 |
| 1 | — | — | — | — | 1,05 | 1 | 0,20 | 0,10 | 105 |
| — | — | 2 | 2 | — | 1,10 | 4 | 0,80 | 0,40 | 440 |
| 1 | 1 | — | — | — | 1,15 | 2 | 0,40 | 0,20 | 230 |
| — | 2 | — | 1 | 3 | 1,20 | 6 | 1,20 | 0,60 | 720 |
| — | 1 | — | — | — | 1,25 | 1 | 0,20 | 0,10 | 125 |
| 1 | 1 | — | — | — | 1,30 | 2 | 0,40 | 0,20 | 260 |
| — | 1 | — | 1 | — | 1,40 | 2 | 0,40 | 0,20 | 280 |
| — | — | 3 | — | 1 | 1,60 | 4 | 0,80 | 0,40 | 640 |
| S 328 | 165 | 129 | 154 | 174 | ←→ | 950 | 190,00 | 100,00 | 23500 |

Tesi A

| Numero delle piante riscontrate nelle seguenti parcelle ad intervalli di m. | | | | | | Numero delle piante (= a+b+c+d+e) | Media delle piante (= g:5) | Distribuzione % delle piante (= h.100:Sh) | Prodotto (= g.h) in cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| a | b | c | d | e | c | g | h | j | k |
| — | — | 1 | 1 | 1 | 0,05 | 3 | 0,60 | 0,38 | 15 |
| 20 | 50 | 8 | 31 | 40 | 0,10 | 149 | 29,80 | 18,45 | 1490 |
| 8 | — | — | — | 5 | 0,15 | 13 | 2,60 | 1,55 | 195 |
| 30 | 49 | 27 | 77 | 46 | 0,20 | 229 | 45,80 | 28,35 | 4580 |
| 9 | 4 | 1 | 26 | — | 0,25 | 40 | 8,00 | 4,96 | 1000 |
| 25 | 44 | 55 | 9 | 44 | 0,30 | 177 | 35,40 | 21,91 | 5310 |
| 10 | — | 33 | 7 | 13 | 0,35 | 63 | 12,60 | 7,80 | 2205 |
| 5 | 7 | 2 | 11 | 9 | 0,40 | 34 | 6,80 | 4,21 | 1360 |
| 2 | — | 9 | — | 1 | 0,45 | 12 | 2,40 | 1,50 | 540 |
| 5 | 7 | — | 5 | 3 | 0,50 | 20 | 4,00 | 2,48 | 1000 |
| 3 | 5 | 3 | 2 | 3 | 0,60 | 16 | 3,20 | 1,98 | 960 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0,70 | 10 | 2,00 | 1,24 | 700 |
| 2 | 3 | — | 3 | 3 | 0,80 | 11 | 2,20 | 1,37 | 880 |
| 3 | — | — | — | — | 0,85 | 3 | 0,60 | 0,38 | 255 |
| 3 | 2 | 2 | — | 2 | 0,90 | 9 | 1,80 | 1,12 | 810 |
| 2 | — | — | — | — | 0,95 | 2 | 0,40 | 0,24 | 190 |
| — | 2 | 1 | 3 | — | 1,00 | 6 | 1,20 | 0,75 | 600 |
| 1 | — | — | — | — | 1,05 | 1 | 0,20 | 0,12 | 105 |
| 1 | 1 | — | — | 1 | 1,10 | 3 | 0,60 | 0,37 | 330 |
| — | — | — | 1 | 1 | 1,20 | 2 | 0,40 | 0,24 | 240 |
| 1 | — | — | — | — | 1,30 | 1 | 0,20 | 0,12 | 130 |
| — | — | — | 1 | — | 1,40 | 1 | 0,20 | 0,12 | 140 |
| 1 | — | — | — | — | 1,50 | 1 | 0,20 | 0,12 | 150 |
| 1 | — | — | — | — | 1,55 | 1 | 0,20 | 0,12 | 155 |
| — | — | 1 | — | — | 1,60 | 1 | 0,20 | 0,12 | 160 |
| S 135 | 176 | 145 | 178 | 174 | ←—→ | 808 | 161,60 | 100,00 | 23500 |

| Numero delle piante riscontrate nelle seguenti parcelle ad intervalli di m. | | | | | | Numero delle piante (= a+b+c+d+e) | Media delle piante (= g:5) | Distribuzione % delle piante (= h.100:Sh) | Prodotto (= g.h) in cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| a | b | c | d | e | f | g | h | j | k |
| 2 | — | — | 1 | 1 | 0,05 | 4 | 0,80 | 0,21 | 20 |
| 349 | 279 | 292 | 862 | 249 | 0,10 | 1529 | 305,80 | 83,79 | 15290 |
| 2 | 7 | 15 | 20 | 1 | 0,15 | 45 | 9,00 | 2,47 | 675 |
| 7 | 13 | 23 | 24 | 15 | 0,20 | 82 | 16,40 | 4,50 | 1640 |
| 1 | — | 6 | 4 | — | 0,25 | 11 | 2,20 | 0,60 | 275 |
| 8 | 25 | 18 | 4 | 31 | 0,30 | 86 | 17,20 | 4,72 | 2580 |
| 4 | 5 | 4 | 1 | 18 | 0,35 | 32 | 6,40 | 1,75 | 1120 |
| 5 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0,40 | 13 | 2,60 | 0,72 | 520 |
| — | — | — | — | 2 | 0,45 | 2 | 0,40 | 0,10 | 90 |
| 4 | 2 | 1 | — | 1 | 0,50 | 8 | 1,60 | 0,44 | 400 |
| 1 | — | — | — | — | 0,55 | 1 | 0,20 | 0,05 | 55 |
| 2 | — | 1 | — | — | 0,60 | 3 | 0,60 | 0,17 | 180 |
| 1 | 4 | — | — | 1 | 0,70 | 6 | 1,20 | 0,32 | 420 |
| — | — | 1 | — | — | 0,75 | 1 | 0,20 | 0,06 | 75 |
| — | 1 | — | — | 1 | 0,80 | 2 | 0,40 | 0,10 | 160 |
| 384 | 340 | 363 | 417 | 321 | ←—→ | 1825 | 365,00 | 100,00 | 23500 |

| Numero delle piante riscontrate nelle seguenti parcelle ad intervalli di m. | | | | | | Numero delle piante (= a+b+c+d+e) | Media delle piante (= g:5) | Distribuzione % delle piante (= h.100:Sh) | Prodotto (= g.h) in cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | |
| a | b | c | d | e | f | g | h | j | k |
| 1 | — | — | — | — | 0,05 | 1 | 0,20 | 0,15 | 5 |
| 26 | 85 | 66 | 43 | 19 | 0,10 | 239 | 47,80 | 36,66 | 2390 |
| 2 | 16 | 1 | — | — | 0,15 | 19 | 3,80 | 2,92 | 285 |
| 17 | 13 | 17 | 20 | 14 | 0,20 | 81 | 16,20 | 12,43 | 1620 |
| 6 | — | 3 | — | — | 0,25 | 9 | 1,80 | 1,39 | 225 |
| 16 | 24 | 68 | 20 | 4 | 0,30 | 132 | 26,40 | 20,25 | 3960 |
| 1 | 1 | 10 | — | 1 | 0,35 | 13 | 2,60 | 2,00 | 455 |
| 5 | 3 | 2 | 5 | 4 | 0,40 | 19 | 3,80 | 2,92 | 760 |
| 4 | 9 | 2 | 12 | 4 | 0,50 | 31 | 6,20 | 4,76 | 1550 |
| — | 4 | 8 | 6 | 3 | 0,60 | 21 | 4,20 | 3,23 | 1260 |
| 2 | 3 | 1 | 4 | 8 | 0,70 | 18 | 3,60 | 2,77 | 1260 |
| — | 1 | — | — | — | 0,75 | 1 | 0,20 | 0,15 | 75 |
| 8 | 2 | — | 3 | 8 | 0,80 | 21 | 4,20 | 3,23 | 1680 |
| 1 | — | — | — | 1 | 0,85 | 2 | 0,40 | 0,30 | 170 |
| 3 | 3 | — | 1 | — | 0,90 | 7 | 1,40 | 1,07 | 630 |
| — | 1 | — | — | 1 | 1,00 | 2 | 0,40 | 0,30 | 200 |
| — | — | 1 | 1 | 1 | 1,10 | 3 | 0,60 | 0,46 | 330 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,20 | 6 | 1,20 | 0,92 | 720 |
| 1 | — | — | — | — | 1,25 | 1 | 0,20 | 0,15 | 125 |
| — | 1 | — | 1 | 1 | 1,30 | 3 | 0,60 | 0,46 | 390 |
| — | — | — | 1 | — | 1,40 | 1 | 0,20 | 0,15 | 140 |
| — | — | — | 1 | — | 1,50 | 1 | 0,20 | 0,15 | 150 |
| — | 1 | — | — | 1 | 1,60 | 2 | 0,40 | 0,30 | 320 |
| 1 | 2 | — | — | — | 1,70 | 3 | 0,60 | 0,46 | 510 |
| — | — | — | 1 | 1 | 2,00 | 2 | 0,40 | 0,30 | 400 |
| 1 | 1 | — | — | 1 | 2,20 | 3 | 0,60 | 0,46 | 660 |
| 1 | — | — | — | — | 2,30 | 1 | 0,20 | 0,15 | 230 |
| 1 | — | — | — | — | 2,50 | 1 | 0,20 | 0,15 | 250 |
| — | — | 1 | — | 1 | 2,60 | 2 | 0,40 | 0,30 | 520 |
| — | — | — | — | 1 | 2,80 | 1 | 0,20 | 0,15 | 280 |
| 1 | — | — | — | — | 3,10 | 3 | 0,60 | 0,46 | 930 |
| 1 | — | — | — | — | 3,20 | 1 | 0,20 | 0,15 | 320 |
| — | — | — | 1 | — | 3,40 | 1 | 0,20 | 0,15 | 340 |
| — | — | — | — | 1 | 3,60 | 1 | 0,20 | 0,15 | 360 |
| S 101 | 171 | 181 | 122 | 77 | ←→ | 652 | 130,40 | 100,00 | 53500 |

Confrontando gli *Sh* delle 5 tesi messe a confronto, si può stabilire la seguente graduatoria di merito:

| | |
|---|---|
| E | 365,00 |
| G | 192,40 |
| L | 190,00 |
| A | 161,60 |
| T | 130,40 |

Ossia, il numero totale delle piante nella parcella media di ogni tesi, segue la suddetta graduatoria.

Nella colonna *j* viene riportata la percentuale delle piante riscontrate su ogni intervallo ed un'ulteriore elaborazione porta al seguente schema:

| Distanze in cm. | Numero delle piante (espresso in %) osservate nelle tesi | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G | ≠ | L | ≠ | A | ≠ | E | ≠ | T | ≠ |
| 10 | 35,23 | | 43,55 | | 18,83 | | 84,00 | | 36,81 | |
| | | 41,65 | | 41,65 | | 64,57 | | 14,00 | | 38,99 |
| 35 | 87,39 | | 85,20 | | 83,40 | | 98,04 | | 75,80 | |
| | | 6,39 | | 10,30 | | 10,17 | | 1,14 | | 10,91 |
| 60 | 94,32 | | 95,50 | | 93,57 | | 99,52 | | 86,71 | |
| | | 5,68 | | 4,50 | | 6,43 | | 0,48 | | 13,29 |
| | 100,00 | | 100,00 | | 100,00 | | 100,00 | | 100,00 | |

Poichè rivestono scarso interesse pratico, il numero delle piante riscontrato sul limite dei 10 cm., le ulteriori indagini verranno proseguite oltre i 60 cm. prendendo lo spunto dai limiti 35 e 60 come più oltre verrà esposto.

La colonna *k* comprova la validità dei dati raccolti verificando gli eventuali errori di trascrizione.

Attraverso l'analisi della varianza i valori degli *Sh* sono affetti dall'errore standard $\pm$ 23,9 e la differenza minima significativa tra le medie deve essere superiore a 52,1 con il limite P = 0,05.

Differenze significative

| | |
|---|---|
| E — T | = 234,6 |
| E — A | = 203,4 |
| E — L | = 175,0 |
| E — G | = 172,6 |
| G — T | = 62,0 |
| L — T | = 59,6 |

Differenze non significative

| | |
|---|---|
| A — T | = 31,2 |
| G — A | = 30,8 |
| L — A | = 28,4 |
| G — L | = 2,4 |

Dai dati sin'ora elaborati si osserva che la distribuzione delle piante, nelle parcelle dei trattamenti, non è uniforme in merito alle percentuali per cui l'elaborazione dei dati per via statistica è poco favorevole. Si è tuttavia voluto ugualmente procedere col metodo dell'analisi della varianza in conformità della miglior distribuzione percentuale osservata — sempre nei trattamenti — sui 35 cm. ed ancor meglio sui 60 cm., termini che serviranno di base per ricavare i dati da analizzare.

Partendo dal presupposto che gli insetticidi incorporati al terreno agiscano contro gli elateridi, la lunghezza delle fallanze, nelle parcelle sottoposte al trattamento, dovrebbe essere molto minore che nelle parcelle lasciate come testimonio. Infatti, per fallanze superiori ai 60 cm. si ha la seguente graduatoria %:

| | |
|---|---|
| E | 0,48 |
| L | 4,50 |
| G | 5,68 |
| A | 6,43 |
| T | 13,29 |

La lunghezza più o meno ampia delle fallanze denoterebbe la maggiore o minore intensità d'attacco da parte degli elateridi. Le piante fallite entro i 30-32 cm. dovute all'attacco degli elateridi, come altresì ad altre cause, hanno scarso interesse pratico in quanto, per investimenti di 4 piante al mq., il danno non sussiste. L'azione insetticida favorevole si viene invece a dimostrare quando sulle parcelle testimonio si hanno molte fallanze superiori ai 30-32 cm. e rare invece nelle parcelle trattate.

Si sono così conteggiate le fallanze secondo lo schema seguente:

| Intervallo di classe espresso in cm. | Piante da conteggiare come fallite per attacco di elateridi |
|---|---|
| 60 — 85 | 1 |
| 90 — 115 | 2 |
| 120 — 145 | 3 |
| 150 — 175 | 4 |
| 180 — 205 | 5 |
| 210 — 235 | 6 |
| 240 — 265 | 7 |
| 270 — 295 | 8 |
| 300 — 325 | 9 |
| 330 — 355 | 10 |
| 360 — 385 | 11 |

Attraverso l'analisi della varianza delle fallanze parcellari di ogni tesi si ottengono i seguenti valori che sono affetti dall'errore standard ± 5,3 e la media delle piante fallite per ogni tesi segue questa graduatoria:

E = 2,4
G = 19,4
A = 21,0
L = 23,8
T = 51,0

La differenza minima fra le medie per essere significativa al limite di P = 0,05 deve essere superiore a 16,29.

Differenze significative

T — E = 48,60
T — G = 31,60
T — A = 30,00
T — L = 27,20
L — E = 21,40
A — E = 18,60
G — E = 17,00

Differenze non significative

L — G = 4,40
L — A = 2,80
A — G = 1,60

In sostanza, per le fallanze, si viene a ripetere quasi nella stessa forma la graduatoria dei schemi precedenti.

In conclusione, sia per ciò che riguarda la media delle piante distribuite nelle rispettive tesi, come per le piante fallite, tutte le tesi che hanno subìto il trattamento sono significative rispetto al testimonio (ad eccezione dell'Aldrin sulla media delle piante distribuite). Fra le tesi messe a confronto, l'Eptacloro avrebbe esplicato la miglior azione insetticida. Se su 37,6 mq. (superficie di ogni parcella esaminata) trattati con Eptacloro si hanno 2,4 piante fallite (51,0 per il testimonio) su un Ha si avranno le seguenti fallanze:

E..... 638 = 1,59%
T..... 13563 = 33,90%

Il terreno trattato con Eptacloro avrebbe dunque una percentuale di fallanze trascurabile rispetto al testimonio e supponendo valida l'ipotesi suesposta sulle fallanze ad opera degli elateridi, il suo impiego sarebbe oltremodo conveniente nei terreni torbosi del « Loncon » di Portogruaro.

# RECENTI PROGRESSI NELLA DIFESA ANTIPARASSITARIA DELLE COLTURE FLORICOLE (1)

F. VALENZA

Il tema poteva rilevarsi secondo una delle due alternative: abbordarlo sotto il profilo della specializzazione pura, e perciò parlare solamente di quelle che sono le conquiste recentissime, dell'anno in corso per così dire, della difesa fitosanitaria, o se invece trattarle in un senso più lato, intendendo con le parole « recenti progressi », quelle che sono state le conquiste di questo dopoguerra, ivi naturalmente comprese anche le recentissime. La scelta è caduta su questo secondo schema, partendo principalmente dal presupposto che la prima delle due alternative interessava di più solo gli specializzati nelle discipline fitopatologiche.

Tracciare in questa sede un quadro completo dell'importanza della floricoltura nell'economia culturale italiana, è inutile; mi basti solo ricordare che la superficie investita a fiori in Italia è stata, secondo l'Annuario Statistico Italiano, nel 1953, di ha 5.000 in coltura specializzata e di ha 4.000 in coltura promiscua; nel 1954 si sale a 6.000 ha per la coltura specializzata.

La produzione (specializzata e promiscua assieme) è rispettivamente di 21.000 q.li nel 1953 e 24.000 q.li nel 1954.

Il valore della produzione, secondo l'Annuario dell'Agricoltura Italiana edito dall'Istituto Nazionale di Economia Agraria, è per il 1953 di 21.500.000.000 di lire e per il 1954 di 23.800.000.000 di lire in cui la Liguria rappresenta circa il 90% (rispettivamente 19.000.000.000 e 21.000.000.000).

Il Prof. VENEZIA, in una sua recente pubblicazione, indica la superficie investita a garofani, in ha 2.435, corrispondente a circa il 50% della superficie a fiori in coltura specializzata, mentre il valore di tale produzione oscillerebbe tra i 16 ed 19 miliardi di lire.

A fianco dell'esame dell'importanza economica delle colture floricole in Italia, qui sopra sommariamente indicata, sarebbe utile poter esaminare con cifre, l'importanza economica degli attacchi che i parassiti animali e vegetali portano alle colture floricole. Possiamo dire che questi attacchi sono notevoli e che la difesa da essi in Italia è attuata con tutti i mezzi più moderni e ra-

---

(1) Conferenza tenuta al Primo Convegno della Tecnica Agraria di Sanremo (10-12 Ottobre 1958), qui riassunta.

zionali. Non possiamo dare però delle cifre in quanto una valutazione precisa e completa di questi dati non ci risulta sia stata ancora fatta.

Possiamo citare, a titolo di inquadramento del fenomeno, alcuni dati che si riferiscono a studi stranieri, e precisamente quelli interessanti l'Inghilterra e gli Stati Uniti. Nell'Inghilterra il valore globale perso a causa di attacchi parassitari ammonta al 14% della produzione di fiori e materiale riproduttivo; il costo dei trattamenti lo 0.6% rispetto al valore totale e il 2,6% del valore perduto. Negli U.S.A. il costo dei trattamenti è il 9,3% del prodotto perduto.

Entrando specificamente nel tema che ci siamo proposti, esamineremo le diverse colture floricole più importanti dal punto di vista economico, considerando gli attacchi parassitari a cui sono soggette ed i rimedi nuovi e nuovissimi che per combattere tali attacchi si possono consigliare. Naturalmente suddivideremo i parassiti trattando prima quelli animali e successivamente le malattie dovute a crittogame.

Alcune considerazioni di carattere generale ed un breve esame di quei nuovi prodotti chimici speciali che non sono veri e propri antiparassitari ma ausiliari ad azionc collaterale specifica, chiuderanno la nostra esposizione.

Desidereremmo però, prima di addentrarci nell'esposizone specifica, ricordare alcuni principi che sono alla base del successo in una razionale lotta antiparassitaria in floricoltura:

1) Esame preventivo delle condizioni in cui si deve operare e dei possibili o necessari abbinamenti di lotta.

2) Conoscenza della biologia del parassita contro cui si deve combattere e scelta relativa sia del principio attivo che del momento in cui intervenire.

3) Perfetta esecuzione dei trattamenti con attrezzature idonee a ciascun problema specifico.

4) Tempestività degli interventi.

### Garofano

Come abbiamo visto nelle considerazioni economiche, questa coltura può essere considerata la più importante sia come superficie investita, sia come reddito. Importanti pure sono gli attacchi parassitari a cui tale coltura soggiace; fino a poco tempo fa, contro alcuni di questi parassiti vi era ben poco da fare.

— *Ragno rosso* - Sotto il nome di Ragno rosso sono comprese differenti specie di Tetranichidi. Questi parassiti, in questi ultimi anni, sono diventati fonte di perdite eccezionali su un grandissimo numero di piante. Le specie

che attaccano il Garofano sono in genere *Metatetranichus ulmi* e *Tetranichus urticae* (= *telarius* o *altheae*). Secondo Dosse sul Garofano vi è una varietà specifica *diantica*. Questo parassita è uno di quelli che più hanno messo alla prova, e che ancora cimentano giornalmente le capacità immaginative dei chimici e dei biologi, alla ricerca di nuovi prodotti atti a combatterlo.

Abbiamo volutamente citato per primo questo parassita perchè, oltre al fatto di essere uno dei più pericolosi e diffusi, parlando dei principi atti a combatterlo, si fa facilmente la storia delll'evoluzione avutasi in una parte del campo degli insetticidi. Contro i Tetranichidi, balzati all'onore di parassiti particolarmente temibili, quando un indiscriminato uso del DDT portò alla distruzione di tutti i suoi predatori, unico rimedio veramente efficace si dimostrò subito il Paratione fin da quando esso fu presentato in Italia per la prima volta e cioè nel 1948. Purtroppo però i Tetranichidi selezionarono linee ad alta resistenza al Parathion (oppure si assuefecero al Paratione; non entro nella questione dibattuta e sempre di attualità).

Al III° Congresso Internazionale di Fitofarmacia tenutosi a Parigi nel 1952, venivano comunicati i primi risultati ottenuti con i prodotti a base di Paraclorobenzensulfoni, aventi azione ovicida, quali il paraclorofenil-paraclorobenzensulfone (PCPCBS), il paraclorofenil-paraclorobenzensulfone (PCBS) e il difenilsulphone (DPS).

Questi prodotti sono in generale applicati con la tecnica del trattamento ripetuto due volte a distanza non superiore ai 10 giorni, ed eseguendo, una volta dimostrata la presenza del Ragno rosso, trattamenti preventivi più che curativi in presenza di fortissime infestazioni, davano e danno degli ottimi risultati pratici. Quando vengono accusati di mancanza di efficacia, è sempre facilmente dimostrabile che la colpa è di chi ha eseguito il trattamento e non del prodotto.

Per poter usare questi principi attivi, anche in presenza di attacchi fortissimi, dando al coltivatore imprevidente la possibilità di fermare immediatamente una infestazione dannosa in atto, si è proceduto alla loro miscelazione con il 2-cloroetil-1-metil-2-(o-ter)-butil-etil-solfito, conosciuto con nome generico di Aramite. Questo prodotto presenta un'azione acaricida prevalentemente adulticida; miscelato con PCPCBS si ha una completa distruzione delle forme Tetranichidi presenti. Caratteristica notevole di queste miscele è quella di essere innocue nei confronti dei predatori del Ragno rosso.

Tornando ai composti a base di esteri fosforici, occorre ricordare come, dopo l'assuefazione dimostrata dai Tetranichidi ai Parathion, molte speranze si ebbero nei sistemici, il cui impiego, specialmente nel campo floricolo, poteva essere fatto con più larghezza, dato che limitazioni per la tossicità re-

sidua erano molto inferiori che non nell'impiego in frutticoltura ed orticoltura. Vari sono stati i prodotti impiegati, fra cui ricorderemo: il Sistox (etere tioglicolico dell'acido dietilfosforico), il Metasistox e il Metaisosistox; il 3-metil-pirazolin-5-dimetil-carbammato e il Malathion (0,0 dimetilditiofosfato del dietil mercaptosuccinato). Dopo un certo tempo anche per alcuni di questi insetticidi, i Tetranichidi hanno dimostrato una resistenza. Anche altri esteri fosforici messi a punto più recentemente si sono dimostrati attivi, quali ammide isopropilica dell'acido-0,0-dietil-ditiofosforilacetico.

Un altro insetticida, sempre a base di composti organici del fosforo, è stato recentemente sintetizzato e sperimentato anche su Garofano non risultati completi; si tratta dell'acido ossalico del fosfodietiltiolato: 5 grammi del prodotto tecnico (contenente il 55% di prodotto puro), hanno mantenuto immuni le piante da attacchi di Ragno rosso per 90 giorni. Purtroppo o per fortuna (secondo i punti di vista), la Società produttrice, con alto senso di responsabilità, ha deciso di non porre in vendita il prodotto, dato che in determinate condizioni esso risultava più tossico per l'uomo se confrontato con il Parathion.

E' in corso di sperimentazione un nuovo estere fosforico e precisamente l'estere 0,0-dietil-S-(2,5-diclorofeniltiometilico) dell'acido ditiofosforico, denominato Phenkaptan.

Un prodotto acaricida che non è base di esteri fosforici, è il Keltane (clorofeniltricloroetanolo). Anche questo prodotto sembra che non distrugga i predatori.

— *Bega del Garofano* (*Cacoecia pronubana*) - I danni provocati da questo Lepidottero son purtroppo così ben conosciuti che è inutile soffermarsi a descriverli e parlarne.

Occorre invece segnalare a questo punto una formulazione insetticida polivalente particolarmente felice, il Didifos 50 SP, che ha permesso di risolvere su basi pratiche ed economiche la lotta contro la Bega, permettendo anche la lotta contemporanea contro altri parassiti.

Sempre sul Garofano, passando a considerare le malattie crittogamiche, ci troviamo di fronte ad un altro grave problema: la ruggine del Garofano, dovuta principalmente a *Uromyces caryophyllinus*.

Il campo dei mezzi atti alla lotta è in questo caso più ristretto: dalla tradizionale Poltiglia Bordolese (che oltre ad avere la caratteristica negativa di imbrattare le foglie, in caso di forti infestazioni e se non applicata sistematicamente in forma preventiva, può anche non riuscire a difendere la pianta) dagli ossiduli e dagli ossicloruri di rame (che presentano nei confronti del

precedente il vantaggio di non sporcare e di avere un'azione più pronta), si può contare oggi anche sull'impiego degli acuprici di cui si sono rilevati particolarmente attivi sia lo Zineb che il TMTD.

Particolarmente quest'ultimo, in formulazione all'80% di principio attivo a dosi di 400 gr. per ettolitro, presenta una spiccata azione contro le ruggini. Nella lotta però contro questa malattia crittogamica, occorre particolarmente ricordare il fattore tempestività dell'intervento preventivo ed accuratezza meccanica del trattamento. E' nostra opinione che particolarmente contro questa malattia siano di particolare efficacia i trattamenti a basso volume.

Ricordiamo infine che la difesa delle colture di Garofani e delle piantine appena trapiantate dagli attacchi dei funghi terricoli (*Alternaria, Rhizoctonia* e *Fusarium*), è ottenuta con risultati perfetti con l'impiego del triclorometiltiotetraidroftalamide, conosciuto come Captano.

Rose

Anche su questa coltura troviamo attacchi di Tetranichidi, ma nulla abbiamo da aggiungere a quanto abbiamo esposto in proposito parlando del Garofano.

Occorre qui un accenno invece agli Afidi. Le colture di rose all'aperto vengono per lo più attaccate dall'Afide verde delle rose (*Macrosiphum rosae*), mentre sotto serra vi è quasi sempre la presenza di *Myzus persicae* e *Myzus circumphlexus*.

Anche la lotta contro questi insetti ha subìto un completo rinnovamento in questo dopoguerra. Mentre fino al 1940 si continuava a parlare di soluzioni saponose di legno quassio o di estratto di nicotina, oggi si combattono bene sia con ECE che con Dieldrin, principi attivi non tossici.

Qualora si desideri un'azione più energica e pronta, gli esteri fosforici assolvono benissimo il compito. Di particolarmente nuovo nella lotta contro gli Afidi, nulla abbiamo da segnalare, anche perchè quanto indicato qui sopra assolve egregiamente ed in forma economica la sua funzione.

Gli stessi principi attivi (ECE, Dieldrina, Esteri fosforici) agiscono efficacemente contro il buprestide (*Coroebus rubi*), contro le Tentredini (*Cladius pectinicornis* - *Arge rosae*) e contro i Tripidi (*Thrips funipennis*).

Una breve menzione alla lotta contro le cocciniglie (*Diaspis rosae*), le cui infestazioni a volte assumono degli aspetti di particolare virulenza. Ai classici olii bianchi ad altissimo residuo insulfonabile, la recente sperimentazione ha unito l'impiego del Parathion, con risultati veramente completi ed entusiasmanti.

Dalle nostre esperienze dirette, particolarmente in frutticoltura, traiamo il consiglio che diamo a tutti coloro che operano con olii e parathion: usare dosi elevate di olii con una quantità ragionevole di parathion, unita all'olio al momento dell'impiego.

Per quanto riguarda invece le malattie crittogamiche, abbiamo la seguente situazione:

— *Oidio della rosa* (*Sphaerotheca pannosa*) - Oltre al classico zolfo ed ai più nuovi zolfi bagnabili, si sono aggiunti recentemente due composti organici particolarmente attivi: l'anilide salicilica, in commercio col nome di Shirlan AG, ed il Dinitro-(1-capril)-fenilcrotonato, noto col nome di Karathane WD.

Contro gli Oidii della rosa però si è rivelato attivo anche il TMTD. Prove eseguite con un prodotto all'80% di principio attivo, alla dose di 150-300 grammi, irrorato fino al punto di sgocciolamento, hanno dato l'eliminazione completa del parassita.

— *Ticchiolatura delle foglie* (*Diplocarpon rosae*) e *Ruggine della rosa* (*Phragmidium subcorticium*).

Queste malattie, che molto spesso vengono sottovalutate, si combattono bene oggi con i preparati a base di TMTD.

E' bene notare la latitudine di impiego del TMTD e particolarmente il fatto di poter combattere, con un solo trattamento, oltre le due malattie qui sopra riportate, anche l'Oidio.

GLADIOLI

Questa cultura ha assunto recentemente in Italia uno sviluppo notevole ed in diverse zone vi sono larghe superfici di terreno investite a gladioli.

Uno dei parassiti che attacca con più danno questa cultura è il *Fusarium oxysporum*. Prove sperimentali condotte in Francia, hanno dimostrato che i migliori risultati, sia nella difesa dal *Fusarium*, sia per quanto riguarda l'aspetto generale della pianta, si ottenevano immergendo i bulbi per 1 ora - 1 ora e mezzo, prima della messa a dimora, in soluzioni all'1,5% di Captan solo o miscelato con Lindane.

Veniamo ora a parlare di quei problemi fitosanitari che non possono identificarsi con la difesa di questa o quella cultura, la cui latitudine invece è larghissima ed il loro interesse generale.

Mi riferisco al problema della lotta contro le Anguillule, contro le erbe infestanti, contro alcuni funghi particolarmente virulenti (*Fusarium*, *Alternaria* ecc.).

Quanto è stato fatto per le fumigazioni del suolo è troppo noto perchè ci si debba soffermare. Devono essere invece ricordati i prodotti che, impiegati in questi ultimi anni, hanno dato risultato buoni e cioè: il DD Soil Fumigant (miscela di Dicloropropano e Dicloropropene) oppure il Dibromoetano, opportunemente diluito in solventi.

E' più recente la comparsa sul mercato del N-Metilditiocarbammato sodico che, oltre all'azione nematocida, presenta una capacità fungicida particolarmente contro: *Fusarium, Verticillium* e *Colletotrichum.*

Esplica anche un'azione contro le erbe infestanti. Presenta, rispetto ai prodotti sopraindicati, il vantaggio di poter essere distribuito nel terreno anche in soluzione acquosa.

Riferendomi particolarmente al problema delle erbe infestanti la floricoltura, che tanto incidono sul costo di produzione attraverso le giornate di mano d'opera necessarie per il loro estirpamento, è bene qui ricordare che per alcune determinate colture, il problema è giunto forse ad una soluzione.

Dove la specie coltivata richiede che tra fila e fila di piante esista un interfilare sufficientemente ampio da poter eseguire un trattamento e che tale irrorazione non venga in contatto con la pianta coltivata, l'impiego dell'aminotriazolo dovrebbe liberare completamente la superficie trattata da tutte le erbe infestanti. Sta ai floricoltori studiare caso per caso le possibilità di applicazione di questo nuovo diserbante, che in viticoltura e frutticoltura ha già portato la soluzione di un problema fino ad oggi insolubile.

Prima di chiudere questa breve esposizione desideriamo fare un accenno a quei composti che, pur non strettamente legati alla difesa dai parassiti delle piante, influiscono però sul loro sviluppo e sulla loro biologia, in modo da ottenere vantaggi economici per chi le coltiva.

Già da 5 o 6 anni è diffuso in Liguria l'impiego di prodotti ormonici per il più facile radicamento delle talee, a base di acido $\alpha$-naftalinacetico o $\beta$-naftossiacetico.

Non è difficile prevedere che l'impiego di tali prodotti andrà sempre più allargandosi, man mano che i tecnici ed i floricoltori affineranno la tecnica applicativa e scopriranno nuovi accorgimenti per sfruttare meglio quanto hanno nelle loro mani.

Nel recente XV° Congresso internazionale di Orticoltura, tenutosi in primavera a Nizza, è stato accennato all'impiego degli acidi naftalenacetico e indolbutirrico su *Cypripedium.* Impiegati sui germi, alla dose di 1 mmg. per litro, hanno provocato una crescita ed una differenziazione più rapida di essi.

Sempre in questo gruppo di prodotti è bene ricordare l'acido gibberellico, avente la proprietà di accrescere lo sviluppo delle piante, sfruttando l'allungamento delle cellule che si verefica su piante trattate.

Il prodotto è ancora in fase di studio dal punto di vista delle applicazioni pratiche. Per quanto riguarda le colture floricole, le ultime conclusioni a cui si è giunti sono le seguenti: l'acido gibberellico ha mostrato di essere utile nella floricoltura. In prove condotte su Petunia, ha anticipato la fioritura da 2 a 5 settimane. Vi sono però differenze sensibilissime a seconda delle varietà. Prove su *Saintpaulia* fatte in America, hanno dimostrato che su tali piante l'acido gibberellico provoca un aumento della quantità di fogliame. Le piante si presentavano più attraenti ed i fiori erano meglio distribuiti sulle piante. In genere nei trattamenti con acido gibberellico molto dipende dalle dosi impiegate, dall'epoca vegetativa in cui viene fatto il trattamento e dalla frequenza dei trattamenti. La varietà gioca un ruolo importantissimo. Si consigliano i floricoltori interessati, a fare trattamenti ripetuti sul fogliame a dosi di 10 ppm. sulle parti delle piante in forte accrescimento vegetativo. Prove su Crisantemi hanno avuto come risultato una anticipazione della fioritura ed un aumento del numero di fiori prodotti in un anno (su varietà a produzione continua per tutto l'anno). Sempre su Crisantemo è stata notata una notevolissima differenza nelle reazioni ai trattamenti delle diverse varietà.

*Soc. Solplant, Milano*

# PROVE DI LOTTA CONTRO LA TICCHIOLATURA DEL MELO CON MERICOL, FUNGICIDA ORGANOMERCURICO

F. CANO e R. MARTELLI

Il mercurio in combinazione organica presenta un'alta attività fungicida anche a basse concentrazioni e pertanto viene largamente usato come antifermentativo e antiputrefattivo nelle industrie, mentre in fitoterapia trova impiego come succedaneo di prodotti a base di zolfo e rame per combattere molte malattie fungine. Fra i composti organomercurici più noti basterà citare il cloruro di fenilmercurio, l'acetato di fenilmercurio, il dinaftilmetansolfonato di fenilmercurio, ecc.

Nonostante l'attività indubbia, l'uso di questi composti è stato avversato ed addirittura proibito in vari paesi per ragioni di carattere igienico, precisamente per la presenza di apprezzabili residui di mercurio nella polpa della frutta trattata con tali composti.

Nell'elaborazione di un fungicida organomercurico funzionalmente perfetto dovrebbero venire attuate contemporaneamente due proprietà apparentemente antitetiche, e cioè: massima capacità di penetrazione nel fungo e minima penetrazione nel frutto.

Il problema può venire affrontato su di una linea di logica accettabile se si tiene presente la grande diversità chimicocofisica delle due barriere critiche da superare: la membrana essenzialmente cellulosica dell'epicarpo dei frutti e la membrana semipermeabile dell'involucro fungino. Riferendosi a quest'ultima, giova ricordare che nei funghi sono presenti forti quantità di grassi (a tal punto che durante la guerra ci si interessò ai funghi come possibile sorgente di grassi) con prevalenza di catene alifatiche con 16-18 atomi di carbonio e steroli (1,2).

La membrana semipermeabile fungina è di natura proteica nelle faccie esterna e interna, è di natura grassa e nello strato medio e pertanto può venire schematizzata come una palizzata di molecole di acidi grassi legate ad una

proteina nelle faccie esterna ed interna della membrana stessa (3), tramite i gruppi polari (¹).

Considerando i grassi con un solo gruppo polare, lo strato interno risulterebbe costituito da catene alifatiche affiancate ed alternativamente unite all'una o all'altra faccia della membrana proteica. Una simile costituzione rappresenta una barriera per i solventi grassi come per i composti idrosolubili. Infatti i gruppi lipofili interni ostacolano la penetrazione di liquidi acquosi, mentre i gruppi idrofili esterni hanno ugual comportamento verso le sostanze grasse.

Affinchè una molecola possa penetrare attraverso la membrana è necessario che possieda almeno un gruppo polare per formare continuità con lo strato esterno della membrana ed avere una catena alifatica affine a quelle esistenti all'interno della membrana stessa. Solo allora la molecola può superare la difesa del fungo, penetrarlo ed avvelenarlo se vi blocca qualche enzima.

Schematicamente una molecola fungitossica può venire divisa in due parti: il gruppo polare rappresenta la metà tossica mentre la metà grassa è la porzione che promuove la permeazione della membrana fungina, condizionando quindi l'estrinsecazione della tossicità potenziale del gruppo polare.

Per esemplificare:

l'attività fungicida del resorcinolo viene grandemente aumentata con l'introduzione di un radicale alifatico a 6 atomi di carbonio per formare l'esilresorcinolo.

Questa catena a 6 C è la porzione che promuove la permeazione integrando l'attività fungina dovuta alla presenza del gruppo polare.

L'etilentiourea, uno dei prodotti di degradazione dell'etilenbisditiocarbamato sodico, possiede un gruppo — C(: S) - NH — comune ad altre molecole fungicide; l'addizionarvi una catena alifatica a 8 C ha permesso di ottenere un attivo fungicida nella N-ottiletilentiourea.

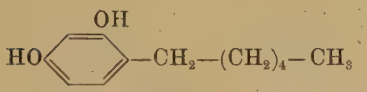
Nel « Captano » il gruppo lipofilo pare sia rappresentato dalla presenza dei tre atomi di cloro legato al carbonio.

Nel Mericol il gruppo lipofilo è rappresentato dalla presenza di una catena naftenica a 18/20 atomi di carbonio. Tale composto può pertanto essere

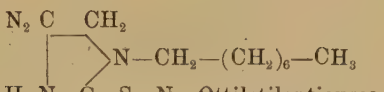
---

(¹) In effetti l'intima tessitura cellulare dei funghi è tutt'altro che conosciuta. Quanto è detto sopra può essere accettato solo nell'ambito di una schematizzazione utile per scopi interpretativi, ma non scevra delle limitazioni che questa stessa parola sottointende.

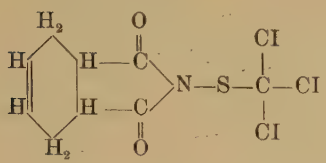
considerato derivato dall'acetato di fenilmercurio per sostituzione di tale catena al gruppo metilico (4).



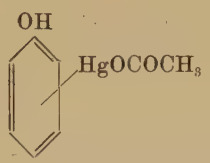
Esilresorcinolo



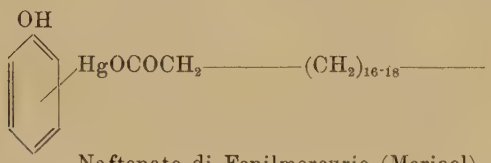
N—Ottiletilentiourea



Captano



Acetato di Fenilmercurio



Naftenato di Fenilmercurio (Mericol)

Quest'operazione ne ha come completato la molecola portando la sua configurazione a ripetere ed in modo ovvio, gli schemi sopra descritti: vi appare ora, infatti, la catena lipofila e il gruppo polare dell'ossidrile fenolico idrofilo. La differenza sostanziale fra questo e gli esempi precedenti consiste nel fatto che l'acetato di fenilmercurio possiede già in partenza un'elevata tossicità verso i funghi dell'ordine di quella del suo derivato naftenico, cosa, questa, prevedibile per la presenza di mercurio nella molecola.

Infatti per metalli che, come il mercurio, sono dotati di un'alta tossicità intrinseca, è la parte metallica della molecola che tende a superare l'azione della parte organica della molecola stessa (1).

---

(1) Per i metalli poco tossici, è invece la parte organica che ha il ruolo di definire il potere tossico della molecola. In linea generale l'ordine di attività dei metalli legati a composti organici viene invertito se è comparato con l'ordine di attività dei composti inorganici degli stessi metalli. Sodio, manganese, zinco ecc...., tendono a salire dai gradini più bassi della scala di attività dei cationi verso i gradini più alti nella lista dei prodotti organici. Per tale motivo, ad esempio, non fa meraviglia se l'etilenbisditiocarbamato di manganese sta rapidamente guadagnando terreno come pratico fungicida organico (5).

La specifica costituzione del naftenato di fenilmercurio poteva nondimeno apparire utile per alcuni riguardi collaterali od integrativi dell'attività stessa, ma ugualmente importante agli effetti pratici:

1) L'acquisita solubilità nei grassi permetteva la sua formulazione come liquido emulsionabile dotato di elevata adesività.

2) Riguardo alla seconda parte del problema, l'epicarpo essenzialmente cellulosico dei frutti avrebbe dovuto venire permeato in misura minore da una sostanza in cui si erano accentuate le caratteristiche lipofile e con queste, tutto al più, la possibilità di fissarsi sullo strato ceroso esterno dei frutti.

Le osservazioni fatte durante le prove di campagna avevano permesso di accertare che la frutta trattata con il « Mericol » non presentava il fenomeno di una pezzatura minore e di una stentata coloritura, fatti, questi, abbastanza noti e riscontrabili nelle frutta trattata con altri composti di fenilmercurio. Dato che il Mercurio esplica la sua fitotossicità oltre che con fatti necrotici anche con fenomeni del tutto simili a quelli caratteristici delle caranze minerali (6), era giustificato mettere in relazione la diversità del comportamento con un diverso grado di assorbimento nei riguardi del mercurio stesso.

Per chiarire questo punto furono fatte delle serie sistematiche di analisi su frutta raccolta in zone diverse. Si usarono mele delle varietà « Abbondanza », « Imperatore », « Stayman Red », « Delicious » e « Ranetta » provenienti dalle zone di Verona, Ferrara e Ravenna. Le mele venivano lavate accuratamente con acqua tiepida e leggermente alcalina, con un coltellino si asportavano le zone adiacenti al picciolo e al calice, quindi si separavano con cura la buccia, la polpa e il torsolo, che venivano analizzati separatamente. I campioni medi delle tre porzioni così preparate venivano sottoposti alla disgregazione con miscela solfonitrica e quindi all'analisi spettrofotometrica (7) seguendo criteri già adottati da altri autori (8).

Da questi era stato dimostrato, circa i trattamenti con fenilmercurici, la convenienza a limitarli nel numero e ad interromperli assai presto nella stagione primaverile per evitare la presenza di residui di mercurio nella frutta oltre alla concentrazione di 0,05 parti per milione, valore questo, ritenuto tollerabile agli effetti della nocività. Il mercurio accertato dava, infatti, valori crescenti proporzionalmente al numero dei trattamenti ed alla loro tardività ed inoltre, forse dipendentemente dalla spiccata idrofilità dei

fenilmercurici usati, assai spesso il residuo nella polpa era uguale o superiore a quello nella buccia. Nelle prove eseguite con « Mericol », le mele vennero raccolte nella prima decade di settembre ed i risultati delle analisi (1) possono venire così compendiati:

1) Se il numero dei trattamenti non è stato superiore a sei o sette fra la seconda quindicina d'aprile e la prima di giugno, i valori del mercurio sono sempre rimasti sotto al limite di tolleranza nella buccia e nei torsoli e praticamente nulli (inferiori quindi a 0,02 p. p. m.) nella polpa.

2) Se il numero dei trattamenti è stato di 10/11 fra la prima quindicina di aprile e la prima decade di agosto, il contenuto di mercurio rimane praticamente nullo nella polpa, ma si sono notati valori superiori al limite di tolleranza nella buccia di alcune varietà, fatto, questo, prevedibile e conseguente a quanto è stato precedentemente detto.

Da questo primo esame è giustificato pensare che adatti composti mercurici, come il « Mericol », possano venire usati con piena sicurezza solo osservando norme e cautele che non pregiudicano, in annate normali, una buona protezione della pianta durante il periodo critico della infezione fungina. Uno studio ulteriore e più approfondito potrà contribuire a chiarire il problema in tutti i suoi aspetti definendo le modalità richieste ed i limiti consentiti da questo nuovo prodotto fitoiatrico.

---

(1) Un'aliquota del campione (50-100 grammi) in imbuto separatore viene portata ad acidità circa normale. Si aggiunge idrossilammina cloridrato ed acido acetico, quindi 10 cc. di soluzione cloroformica conentente 10 mmg. per litro di ditizone. Se è presente mercurio, la soluzione verde vira al rosa.

Si misura l'indice di estinzione a 490 m $\mu$.

Una variazione di 0,100 di indice d'estinzione corrisponde a circa 5 $\gamma$ di mercurio nella soluzione analizzata qualunque ne sia la diluizione. Poichè è difficile rilevare differenze di indici di estinzione significativi inferiori a 0,02-0,05, è possibile che siano presenti quantità di mercurio inferiori a 1-2,5 $\gamma$ senza che siano rilevabili dalla reazione. Il limite della sensibilità si è quindi posto pessimisticamente a 2 $\gamma$ nel campione analizzato benchè quantità di 2 $\gamma$, se presenti, siano rilevabili.

Colorazioni stabili e valori corretti nei tests preliminari si sono avuti solamente se le sostanze ossidanti nei campioni da analizzare erano state completamente distrutte.

Riteniamo doveroso ringraziare il Prof. Giorgio Nebbia dell'Istituto di Merceologia di Bologna, che ha curato la messa a punto e la esecuzione del metodo analitico.

## SUMMARY

Phenylmercuricnaphtenate, a new organic fungicide, was experimented to control apple scab with satisfactory results.

Further laboratory tests showed that also after several treatments, apple pulp resulted unaffected by appreciable amounts of mercury residues.


## BIBLIOGRAFIA


(1) Thomas (1930). Compositions of fungus hyphae Am. J. Bot. 17:779/788.

(2) Foster (1949). Chemical acitivities of fungi p. 648. Acad. Press New York.

(3) Davson & Danielli (1930). The possibility of natural membranes. Cambridge Univ. Press Macmillan N. Y.

(4) Brevetto Italiano Reg. A. 12.187 1-8-1958.

(5) Horsfall - Principles of fungicidal action - Waltham, Mass. - USA.

(6) Emery (1952). Experiences with new fungicides. Atti del III° Congresso Inter. di Fitofarmacia - Parigi, settembre.

(7) Official Methods of Analysis - Association of Official Agricultural Chemist Washington.

(8) Stone & al. (1954). Mercury residues on tomatoes p. 301.

(9) Stone & al. (1957). Mercury contents of apples. New Zealand Jour. of Science and Technology p. 843.

# LA PERONOSPORA DELLA VITE NEL 1957 E LA LOTTA CON ACUPRICI

L. ZANOTTI

*Introduzione*

Nello scorso anno l'andamento metereologico da maggio ad ottobre è stato, in generale, molto favorevole allo sviluppo della *Plasmopara viticola*, tanto che, in analogia al 1915, passerà alla storia viticola come uno degli anni peronosporici per eccellenza. Come allora, si sono manifestati attacchi massicci, violenti e continui del fungo, che ha provocato danni ingentissimi valutabili in Italia a parecchie decine di miliardi di lire.

In non pochi vigneti, poi, in cui gl'interventi antiperonosporici sono stati eseguiti con ritardo e sono stati insufficienti per numero o per prodotto usato, il raccolto è andato perduto quasi totalmente ed è stato peranco compromesso quello del 1958, doppoichè sono state ostacolate la regolare formazione delle gemme e la maturazione dei tralci.

Appunto in considerazione della eccezionalità delle intense invasioni peronosporiche che si sono ripetute, durante il ciclo annuale di vegetazione della vite, riteniamo opportuno di riferire, sommariamente, sui risultati delle ricerche condotte nel Trentino. Le quali non avevano la pretesa di riproporre una eventuale dialettica sulla nosografia, codificata anche dalla trattatistica scolastica, in merito alla eziologia e alla sintomatologia patonomonica della *Plasmopara viticola*, e meno che meno avevano lo scopo di discutere sulla efficacia antiperonosporica dello Zineb, durante una campagna di normale infezione. Infatti indagini del genere sarebbero state superflue, perchè molto attivo e positivo era già stato il collaudo espletato, per oltre un triennio, sopra diecine e diecine di migliaia di vigneti irrorati con acuprici, nelle situazioni e condizioni più diverse per ambiente e per varietà. D'altronde, la testimonianza autorevolissima di eminenti fitopatologici non lasciava dubbi di sorta sulla convenienza di sostituire con gli acuprici la poltiglia bordolese coperta di glorie sì, ma ormai superata e declassata.

Si è mirato invece ad analizzare la facies della malattia in talune sue peculiarità salienti e nel suo dinamismo rispetto ai fattori meteorologici, alla pianta ospite ed all'azione del fitofarmaco, per individuare le differenze dal profilo generico del modello paradigmatico, e questa prassi si è voluta se-

guire per cercare di esprimere una diagnosi pertinente dedotta attraverso la ricomposizione e concatenazione logica di tutti gli attribuiti del fatto morboso.

Contemporaneamente, nel campo difensivo e curativo, si sono perseguiti gl'intendimenti che seguono:

1) controllare l'azione antiperonosporica e quella collaterale dell'« Aspor C », contenente il 94% di Zineb tecnico, che era consigliato per i vitigini di uva da tavola, perchè non lascia, fra l'altro, tracce evidenti e così l'aspetto degli acini non resta minorato;

2) contribuire a dare una risposta esauriente ad interrogativi, rivolti con insistenza da alcuni tecnici e da viticoltori: *a*) sopra una presunta maggiore recettività delle viti trattate con acuprici verso l'*Oidium tuckeri*, la *Botrytis cinerea*, il *Tetranichus telarius* ed il *T. pilosus*; b) sopra filloptosi; *c*) sopra la influenza sulle fasi vegetative e specialmente sulla produzione di uva in quantità ed in qualità; *d*) sulla opportunità, suggerita da un eccesso di cautela, di effettuare le prime irrorazioni o le ultime con poltiglia bordolese.

*Le condizioni di lavoro*

Per le prove sono stati riservati tre ettari di vigneto specializzato, mentre numerose osservazioni sono state pure compiute in occasione delle frequenti esplorazioni in altre contrade viticole, dove i coltivatori avevano impiegato gli acuprici nelle varie formulazioni, oppure la poltiglia bordolese, oppure i trattamenti misti (poltiglia bordolese ed acuprici; acuprici e poltiglia bordolese).

Dei tre vigneti, due si trovano a Calliano in una contrada ad uva da tavola, con terreno profondo, di medio impasto, molto calcareo, ed abbastanza fertile (scheletro 20,5%, sabbia 24,9%, argilla 10,2%, sostanza organica 6,9%; ph 8, carbonato di calcio 57,8%, azoto totale 0,26%, anidride fosforica totale 0,33% ed assimilabile 0,050%, potassa totale 0,39% e assimilabile 0,082%). Il terzo è sito in prossimità della stazione ferroviaria di Mezzocorona - S. Michele all'Adige nella ubertosa plaga alluvionale che gode tanta rinomanza per la produzione del « Teroldico ».

I vitigni controllati sono stati: « Teroldico », « Merlot », « Barbera », «Lagrein », « Vernaccia », « Schiavone », « Lugliatica », « Regina dei Vigneti », « Portoghese », « Delizia di Vaprio », « Italia », « Moscato d'Amburgo », « Moscato giallo » e « Regina ».

Le viti sono tutte innestate su ceppo americano, hanno una età fra i 30 ed i 10 anni e sono educate in prevalenza a pergola ed a cordone orizzontale (« Italia »). La loro vigoria e la capacità produttiva rientrano nella ordinarietà.

La recettività dei vitigni alla peronospora ed allo oidio si classifica elevata o molto elevata. Soprattutto dimostrano un alto grado di sensibilità per la peronospera il « Teroldico », la « Barbera », la « Regina dei vigneti », la « Delizia di Vaprio », ed il « Merlot » (quest'ultimo sugli acinelli e sui rafidi dopo la fioritura); molto colpiti dall'oidio sono lo « Schiavone » ed il « Lagrein » e dalla *Botrytis cinerea* l'uva dello « Schiavone ».

Le osservazioni nei vigneti irrorati sono state accompagnate da quelle sopra ceppi non irrorati, allo intento di puntualizzare il libero decorso delle malattie.

Quale fitofarmaco per le prove nei tre ettari è stato scelto l'« Aspor » (87% di zineb tecnico, corrispondente a 71% di etilen-bis-ditiocarbammato di zinco), perchè nel Trentino è l'acuprico più conosciuto e più impiegato. E' stato altresì provato l'« Aspor C », che oltre a possedere un titolo più elevato (94% di Zineb tecnico, pari al 78% di puro), è pressochè incolore.

In seguito alle piogge frequenti cadute in primavera ed in estate, i viticoltori, non influenzati da alcuna prescrizione, hanno applicato da 9 a 12 irrorazioni, delle quale le tre prime alla dose di 200 grammi di « Aspor » per ettolitro d'acqua o di 150 grammi di « Aspor C », e rispettivamente di grammi 300 o 200 negli interventi successivi.

Per la lotta contro l'oidio sono state praticate quattro polverizzazioni con zolfo Trezza; per di più ad ogni ettolitro di acqua con « Aspor » sono stati aggiunti 100 grammi di zolfo colloidale. Nella applicazione dei trattamenti, i viticoltori sono stati lasciati liberi di seguire le consuetudini locali, e ciò per dimostrare che lo impiego degli acuprici non richiede accorgimenti diversi da quelli adottati con la poltiglia bordolese.

Per quanto riguarda l'andamento climatico nella tabella A sono riportati alcuni dei dati meteorologici gentilmente forniti dalla Stazione Sperimentale Agraria di S. Michele all'Adige. In via di massima le caratteristiche si possono così sintetizzare:

1) tempo piovoso e mite in aprile, maggio e nella prima decade di giugno, salvo qualche giorno caldo come il 2 ed il 5 giugno;

2) caldo ed umido nella seconda decade di giugno;

3) molto caldo ed asciutto dal 23/6 all'8 luglio, con punte massime di 34,5 C il 6/7 e di 33,5 l'8;

4) quasi molto caldo fino al 20 agosto con piogge intermittenti il 19 (abbondante) ed il 28 luglio, il 9, 10, 14, 18 e 19 agosto;

5) piuttosto asciutto e relativamente caldo il settembre, con pioggerelle saltuarie.

Tale svolgimento termoidrico ha impresso alle viti uno sviluppo euforico (gettate lunghe 5 metri) senza stasi per siccità.

*L'ambiente climatico e meteorico*

Nel mese di aprile la temperatura minima si è mantenuta sui 6,06 gradi C, la media sui 13,9 e la massima sui 14,83 (media e massima sono molto prossime) con una caduta d'acqua piovana di 39,4 mm distribuita in 12 giorni, ed una umidità del 65%. In maggio, la minima è salita a 8,74, la media a 12,91 e la massima a 18,7 con una umidità media del 68,55% e con ben 107,6 mm di pioggia in 18 giorni. Cioè, il mese va considerato piovoso e mite, nel suo complesso, salvo le punte minime di 1° C, 1,5° e 0,5 dei giorni funesti del 6,7 ed 8, che hanno causato danni enormi in molte zone del Trentino. Dopo le gelate, il tempo si è manifestato idoneo allo sviluppo delle oospore e dei macronidi e la contaminazione zoosporica primaria si è verificata, presumibilmente, verso il 18 maggio in seguito alla caduta di 2 mm di acqua il 16 e di 16,6 mm. il giorno successivo, con una temperatura minima che dal 12 al 21 maggio è stata superiore ai 9-10°.

Interessante è pure il fatto che nell'ultima decade è piovuto quasi tutti i giorni con una caduta totale di 48,4 mm, di cui 31 mm il 25 ed il 26, mentre la temperatura minima è stata di 10,59 C dal 21 al 31 maggio, e di 11,37 dal 24 al 31.

Appunto il 25-26 si è verificato la seconda contaminazione con intensità e con vasta area d'invasione. Infatti nelle esplorazioni sono state osservate sulle foglie di « Teroldico » sia tacche vistose con ricca efflorescenza zoosporangiofora, (contaminazione primaria del 18/5), sia macule ancora di modeste dimensioni (8-12 mm di diametro massimo) provocate dalla seconda contaminazione del 25.

Alla fine del mese la fioritura era appena allo inizio nella Lugliatica, e le gettate delle viti, raggiunta una lunghezza di 50-70 cm., portavano 6 foglie adulte e altre 6 in via di sviluppo. La prima contaminazione peronosporica si è localizzata nella II, III e IV foglia della gettata, mentre la seconda contaminazione ha interessato la IV e la V foglia, nonchè la I foglia di ciascuna delle femminelle sorte dai nodi 1 e 2 delle gettate.

Da rilievi effettuati è emersa la piena validità del minimo di temperatura di 10° C necessario per la insorgenza della infezione essenziale di fondo, in concomitanza con una sufficiente piovosità (16-19 mm. di pioggia). Successivamente, una volta che si stabilizza la temperatura minima sopra i 10°C, le invasioni morbose restano condizionate dalla pioggia.

Il che si è ripetuto in giugno, luglio, agosto e settembre, come appare dal progetto A ricapitolativo delle infezioni.

| Periodo | | | Dati meteorologici | | | | | | Contaminaz. | Foglie | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Temperature | | | Precipitaz. | | Umid. | | | Situate sulle femminelle | |
| Mese | Decade | Giorno | Mi | Ma | Me | mm. | Giorni | % | Data probabile | Situate sulla gettata in corrispodenza dei nodi | Le femminelle partono dalle gettate in corrispondenza dei nodi | Le foglie si trovano sulle gettate in corrispondenza dei nodi |
| Maggio | I | | 5.3 | 14.5 | 9.72 | 40.0 | 4 | 63.59 | | | | |
| | | 16 | 11.0 | 22.5 | 16.75 | 2.0 | | 59.0 | | | | |
| | | 17 | 9.0 | 16.5 | 12.75 | 16.6 | | 70.66 | I | 2-4 | | |
| | | 18 | 10.5 | 20.0 | 15.25 | | | 63.0 | | | | |
| | II | | 10.15 | 19.90 | 13.02 | 19.2 | 4 | 64.29 | | | | |
| | | 25 | 11.5 | 17.5 | 14.5 | 10.0 | | 85.66 | II | 4-5 | 1-2-3 | 1 |
| | | 26 | 12.0 | 15.5 | 13.75 | 21.0 | | 92.00 | | | | |
| | III | | 10.59 | 18.7 | 15.25 | 48.4 | 9 | 76.93 | | | | |
| Giugno | | 3 | 13.0 | 17.5 | 16.0 | 3.8 | | 88.66 | | | | |
| | | 4 | 14.0 | 17.5 | 15.65 | 15.2 | | 88.0 | III | 6-7-8-9<br>10-11 | 1-3-4<br>5-6 | 2<br>1 |
| | | 9 | 14.5 | 21.0 | 17.75 | 17.4 | | 83.0 | IV | 2-3-4-5-6<br>7-8-9<br>10-11 | 4<br>6<br>8 | 3<br>2<br>1 |
| | I | | 12.60 | 21.5 | 16.82 | 39.0 | 5 | 75.86 | | | | |
| | II | | 16.4 | 23.5 | 19.91 | 63.4 | 6 | 79.36 | | | | |
| | | 22 | 18.0 | 24 5 | 21.25 | 9.2 | | 77.66 | V | 4-5-7 | 4-5 | 4 |
| | | 23 | 17.5 | 25.5 | 21.50 | 15.2 | | 77.66 | | 9-10-14 | 7-8 | 1 |
| | | 24 | 17.0 | 23.5 | 20.25 | 2.0 | | 78.66 | | | | |
| | | 30 | 16.50 | 28.5 | 22.1 | 6.0 | | 67.66 | VI | 16-17 | 1 | 9-10 |
| | | 1 | 17.50 | 29.0 | 23 25 | 0.2 | | 73.66 | | | 5 | 5 |
| | III | | 15.20 | 24.85 | 19.98 | 36.6 | 6 | 70.22 | | | 7 | 2 |
| Luglio | | 9 | 20.0 | 31.0 | 25.5 | 31.4 | | 79.33 | VII | 17-18-19 | 8 | 2-4 |
| | | 10 | 16.0 | 25.0 | 20.5 | 23.2 | | 77.66 | | | 9 | 2-1 |
| | I | | 19.0 | 30.85 | 24.92 | 55.8 | 3 | 68.99 | | | | |
| | | 19 | 14.5 | 19.5 | 17.0 | 70.4 | | 94.33 | VIII | 18-22 | | |
| | | 20 | 13.5 | 24.0 | 18.75 | 0.6 | | 69.0 | | 23-24 | | |
| | II | | 14.35 | 23.50 | 18.82 | 92.60 | 5 | 75.39 | | | 15 | 3 |
| | | 28 | 15.50 | 23.50 | 19.50 | 10.0 | | 71.0 | IX | | | |
| | | 29 | 14.0 | 22.50 | 18.0 | 5.40 | | 73.0 | | | | |
| | III | | 14.31 | 23.90 | 19.06 | 28.0 | 3 | 68.02 | | | | |

| Periodo | | | Dati meteorologici | | | | | | Contaminaz. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Temperatura | | | Precipitaz | | Umid. | |
| Mese | Decade | Giorno | Mi | Ma | Me | mm. | Giorni | % | Data probabile |
| Agosto | | 9 | 20.0 | 28.0 | 24.0 | 2.80 | | 73.66 | X |
| | | 10 | 19.0 | 27.5 | 23.25 | 4.20 | | 61.0 | |
| | I | | 18.40 | 27.0 | 22.70 | 7.6 | 3 | 73.59 | |
| | | 14 | 15.0 | 20.0 | 17.50 | 18.20 | | 95 33 | XI |
| | | 15 | 13.0 | 24.50 | 18.75 | | | 74.33 | |
| | | 18 | 14.0 | 23.0 | 18.5 | 28.60 | | 85.66 | XII |
| | | 19 | 13.0 | 20.50 | 16.65 | 4.60 | | 65.33 | |
| | II | | 15.10 | 24.10 | 19.60 | 53.0 | 5 | 64.82 | |
| | | 30 | 12.50 | 20 50 | 16.50 | 8.60 | | 76.0 | XIII |
| | | 31 | 11.0 | 22.0 | 16.50 | | | 76.0 | |
| | III | | 13.12 | 22.09 | 17.65 | 11.6 | 5 | 76.5 | |
| Settemb. | | 2 | 14.0 | 19.0 | 16.5 | 11.40 | | 91.0 | XIV |
| | | 3 | 19.50 | 21.0 | 17.25 | 2.20 | | 82.33 | |
| | I | | 12.80 | 23.75 | 18.27 | 13.60 | 3 | 72.46 | |
| | II | | 10.25 | 20.30 | 15.27 | 15.20 | 2 | 78.86 | |
| | III | | 12.60 | 21.55 | 17.07 | 24.20 | | 82.33 | |
| | | | | | | | | | |
| Aprile . . . | | | 6.06 | 13.9 | 10 5 | 39.4 | 12 | 66.6 | |
| Maggio . . . | | | 8.74 | 18.91 | 12.91 | 107.6 | 17 | 68.55 | |
| Giugno . . . | | | 16.06 | 23.13 | 18.92 | 139.8 | 17 | 75.15 | |
| Luglio . . . | | | 14.31 | 23.90 | 19.06 | 175.4 | 11 | 70.71 | |
| Agosto . . . | | | 15.46 | 24.32 | 19.91 | 72.2 | 12 | 74.22 | |
| Settembre . . | | | 11.88 | 21.86 | 16.87 | 66.6 | 8 | 76.88 | |

Il mese di giugno è stato più piovoso di maggio (139 mm. distribuiti in ben 17 giorni contro 10 7mm. in 17 giorni), con temperatura media minima di 16,06, massima di 23,13 e media delle medlie di 18,92. Ossia, le condizioni atmosferiche sono state molto favorevoli alla peronospera, di cui si sono registrate quattro invasioni: la III il 4/6 con pioggia il 3, di 3,8 mm ed il 4 di 15,2 mm;

la IV il 9, con pioggia il 7 di 0,6 mm, l'8 di 2,8 mm ed il 9 di 17,4 mm;

la V il 23, con pioggie il 21 di 0,2 mm, il 22 di 9,2 mm, il 23 di 15,2 mm;

la VI il 30, con pioggia il 30 di 6 mm.

Dal 22 al 28 giugno, come dal 2 all'8 luglio, alte temperature, accompagnate da carenza idrica, hanno determinato un arresto fortunato del morbo, proprio in una fase particolarmente critica per le più importanti varietà di vite. Frattanto il 6 giugno le gettate di « Merlot », distese sul pergolato, avevano superata la lunghezza di 82 cm. e portavano 8-9 foglie complete oltre a 3 fogliole nella porzione apicale in accrescimento. Al 3° e 4° nodo le infiorescenze mostravano i fiori ancora chiusi. D'altra parte, le gettate dello sperone erano già lunghe 140 cm. e presentavano in generale, il seguente quadro evolutivo:

1 nodo: foglia adulta completa e infiorescenza;
2 nodo: foglia adulta completa e infiorescenza;
3 nodo: foglia adulta completa enorme;
4 nodo: foglia adulta completa e infiorescenza;
5-6-7: foglie molto sviluppate appena formate;
8 nodo: foglia a 2/3 di sviluppo;
9-10-11: foglie a 1/3 di sviluppo;
12-13-14: fogliole.

La peronospora (III contaminazione del 4/6) ha colpito: *a*) le foglie complete situate sul 6 e 7 nodo, ed in qualche gettata più vigorosa le foglie intere dal 6° al 10° nodo; *b*) la II° foglia delle femminelle sviluppatesi dal I° al 5° nodo; *c*) la I° foglia della femminella al 6° nodo.

Il 9 giugno, dopo le piogge del 7, 8 e 9, con complessivi 20,8 mm di acqua, si è installata la IV contaminazione sia sulle foglie intere delle gettate dal 5° al 10° nodo, sia sulla V° foglia dei nodo 5 e 6 della femminella sviluppatasi dal nodo 1° della gettata, sulla V foglia della femminella sviluppatasi dal 4° nodo della gettata, sulla III foglia della femminella sviluppatasi dal 3° nodo della gettata e sulla I° foglia della femminella sviluppatasi dal 6° nodo della gettata.

**Contaminazioni e produzioni peronosporiche su foglie di ceppo non irrorato:**

| Nodi della gettata | | FOGLIE SULLA GETTATA | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N. | Distanza dal tralcio in cm. | Diametri centrali | | Macule | Tacche conidiofore | | | | | | | Grado di infezione | Foglie sane |
| | | | | | iniziali | giovani | adulte | vecchie | dissec. | forate | Totale | | |
| | | Long. cm. | Trasv. cm. | Contaminazioni: numero e data | | | | | | | | | |
| | | | | VII 9/7 | VI 30/6 | V 22/6 | IV 9/6 | III 4/6 | II 26/5 | I 18/5 | | | |
| 1 | 10 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 25 | 10.0 | 16.0 | | | | | 1 | 1 | 3 | 5 | forte | |
| 3 | 50 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 72 | 13.0 | 21.0 | | | | | + | 1 | 1 | 2+ | quasi forte | |

## Rilievi all'esame del 10 luglio 1957 (sera)

| Nodi delle femminelle | | FOGLIE SULLE FEMMINELLE | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N. | Distanza dalla base in cm. | Diametri centrali | | Macule | Tacche conidiofore | | | | | | | Grado di infezione | Foglie sane |
| | | | | | iniziali | giovani | adulte | vecchie | dissec. | forate | Totale | | |
| | | Long. cm. | Trasv. cm. | Contaminazioni: numero e data | | | | | | | | | |
| | | | | VII 9/7 | VI 30/6 | V 22/6 | IV 9/5 | III 4/6 | II 26/5 | I 18/5 | | | |
| 1 | 16 | 8.5 | 10.4 | | | | | 3 | 6 | | 9 | molto forte | |
| 2 | 26 | 9.5 | 12.0 | | | | | 4 | 1 | | 5 | forte | |
| 3 | 40 | 11.0 | 17.0 | | | | + | | | | + | molto forte | |
| sottofemminella piccola | | | | | | + | | | | | + | » | |
| 4 | 48.5 | 9.5 | 12'3 | | | + | | | | | + | medio | |
| 1ª sottofemminella | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5.5 | 7.0 | | | | | | | | | | sì |
| 2ª sottofemminella | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4.2 | 5.3 | | | | | | | | | | sì |
| 5 | 55 | 8 0 | 10.8 | | | | 9 | | | | 9 | molto | |
| 6 | 62 | 8.0 | 11.0 | | | 2 | 1 | | | | 3 | medio | |
| 7 | 67 | 6.0 | 9.0 | | | 4 | | | | | 4 | quasi forte | |
| 8 | 71 | 8.0 | 11.0 | | | | | | | | | | + |
| 9 | 76.5 | 5.0 | 6.4 | | | + | | | | | + | forte | |
| 10 | 81.0 | 4.0 | 4.4 | | + | | | | | | + | medio | |
| 11-12 | 84.0 | piccola | | | | | | | | | | | + |
| 1 | 8.0 | 5.5 | 8.0 | | | | | | + | | 2+ | molto forte | |
| 2 | 18.0 | 8.0 | 11.0 | | | | | 1 | 2 | | 1 | forte | |
| 3 | 25.0 | piccola | | | | | | | | | | | + |
| 1 | 5.0 | 6.0 | 9.0 | | | | + | 1 | 1 | | 2+ | molto | |
| 2 | 10.3 | 7.5 | 11.0 | | | | + | | | | + | molto | |

## Contaminazioni e produzioni peronospotiche su foglie di ceppo non irrorato:

| Nodi della gettata | | FOGLIE SULLA GETTATA | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N. | Distanza dal tralcio in cm. | Diametri centrali | | Macule | Tacche conidiofore | | | | | | | Grado di infezione | Foglie sane |
| | | | | | iniziali | giovani | adulte | vecchie | dissec. | forate | Totale | | |
| | | | | Contaminazioni: numero e data | | | | | | | | | |
| | | Long. cm. | Trasv. cm. | VII 9/7 | VI 30/6 | V 22/6 | IV 9,6 | III 4/6 | II 26/5 | I 18/5 | | | |
| 5 | 91 | 13.7 | 17.0 | | | | 5 | 4 | 2 | 2 | 13 | molto forte | |
| 6 | 104 | 11.5 | 16.5 | | | | | 2 | 2 | 1 | 5 | forte | |
| 7 | 125 | 13.0 | 18.0 | | | | 4 | 3 | 3 | | 10 | molto | |
| 8 | 140 | 13.0 | 18.0 | | | | | 1 | 2 | | 3 | quasi forte | |
| 9 | 152 | 12 0 | 18.0 | | | | 4 | 5 | 8 | | 17 | molto colpita | |
| 10 | 170 | 11,2 | 17.3 | | | | 4 | 4 | 2 | | 10 | molto | |
| 11 | 183 | 9 5 | 13.0 | | | | + | + | + | | + | molto | |
| 12 | 193 | 9.0 | 12.0 | | | | | | | | | | + |
| 13 | 210 | 9.5 | 13.0 | | + | | | | | | + | medio | |
| 14 | 222 | 8.0 | 12.5 | | 2 | 1 | | | | | 3 | quasi forte | |
| 15 | 232 | 8.3 | 11.0 | | 2 | | | | | | 2 | medio | |
| 16 | 243.5 | 5.5 | 7.0 | | 2 | | | | | | 2 | » | |
| 17 | 252.5 | 4.0 | 4.5 | | 1 | | | | | | 1 | minimo | |
| 18 | 260.0 | piccola | | + | | | | | | | + | | |
| 19 | 268.2 | M. piccola | | | | | | | | | | | + |
| 20 | 272.2 | id. | | | | | | | | | | | + |
| 21 | 274.8 | id. | | | | | | | | | | | + |

## Rilievi all'esame del 10 luglio 1957 (sera)

| Nodi delle femminelle | | FOGLIE SULLE FEMMINELLE | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N. | Distanza dalla base in cm. | Diametri centrali | | Macule | Tacche conidiofore | | | | | | | Grado di infezione | Foglie sane |
| | | | | | iniziali | giovani | adulte | vecchie | dissec. | forate | Totale | | |
| | | Long. cm. | Trasv. cm. | Contaminazioni: numero e data | | | | | | | | | |
| | | | | VII 9/7 | VI 30/6 | V 22/6 | IV 9/5 | III 4/6 | II 26/5 | I 18/5 | | | |
| 3 | 16.3 | 8.0 | 11.0 | | | | | 5 | 1 | | 6 | molto | |
| 4 | 21.8 | 8.0 | 11.0 | | | + | 1 | | | | 1+ | medio | |
| 5 | 25.6 | 4.5 | 5.5 | | | | | | | | | | + |
| 1 | 7.0 | 7.5 | 11.0 | | | | + | | | | + | forte | |
| 2 | 12.0 | 8.0 | 11.5 | | | | + | | | | + | forte | |
| 3 | 18.5 | 8.5 | 11.0 | | | | 5 | | 1 | | 6 | » | |
| 4 | 24.0 | 8.2 | 11.4 | | | + | | | | | + | medio | |
| 5 | 29.2 | 7.0 | 9.5 | | | 2 | | | | | 2 | » | |
| 6 | 35.2 | piccola | | | | | | | | | | | + |
| 7 | 38.2 | piccola | | | | | | | | | | | + |
| 8 | 40.7 | piccola | | | | | | | | | | | + |
| 1 | 3.8 | 7.0 | 8.0 | | | | + | | 1 | | 1+ | forte | |
| 2 | 7.8 | 7.0 | 9.0 | | + | | | 1 | | | 1+ | » | |
| 3 | 12.0 | 7.0 | 8.5 | + | | | | | | | + | forte | |
| 4 | 15.0 | piccola | | | | | | | | | | | + |
| 1 | 3.2 | piccola | | | | | 4 | | | | 4 | forte | |
| 2 | 7.2 | 6.0 | 8.5 | | 2 | 2 | | | | | 4 | forte | |
| 1 | 3.0 | 7.0 | 8 0 | | | | | 1 | 5 | | 6 | forte | |
| 2 | 7.0 | 6.0 | 9.5 | 1 | | | | | | | 1 | medio | |
| 1 | 3.2 | 6.0 | 8.0 | 2 | | | | | | | 2 | » | |
| 2 | 6.4 | 6.0 | 7.0 | 1 | | | | | | | 1 | » | |
| 1 | 2.4 | 6.0 | 8.0 | | | | | | | | | | + |
| 2 | 5.6 | piccola | | | | | | | | | | | + |
| 1 | 3.5 | 3.8 | 5.0 | | | | | | | | | | + |

Fra il 21 ed il 25 giugno, con pioggerelle rispettivamente di mm 0,2, 9,2, 15,2, 2 e 4 in totale 30,6, con umidità discreta del 75% e con temperatura ottimale, si è scatenato il V° attacco violentissimo. Lo stesso ha prevalentemente interessato: 1) la XIV foglia completa della gettata; 2) la II°-V° e V° foglia della femminella sviluppatasi dal I° nodo delle gettate, e contemporaneamente: *a*) la fogliola della sotto-femminella della III foglia della femminella sviluppatasi al I° nodo della gettata e le foglie IV, VI, VIII e IX della stessa femminella; *b*) la IV foglia della femminella al nodo 4° e 5° della gettata; *c*) la V foglia della femminella al nodo 5° della gettata; *d*) la II foglia della femminella al 7° nodo della gettata.

All'occasione è da far rilevare come siano rimaste sane la XII foglia della gettata, la V° della femminella al nodo 4 della gettata; la VI, VII e VIII della femminella al 5 °nodo della gettata.

Alla fine di giugno gli acinelli avevano già il volume di un granello di pepe nei vitigni a maturazione normale, ed avevano raggiunto quasi metà dello sviluppo nella « Lugliatica », nel « Portoghese » e nella « Delizia di Vaprio ».

Il primo luglio, dopo la pioggia del 30/6 millimetri, si è inserita la VI contaminazione nelle foglie ai nodi 13, 14, 15, 16 e 17 della gettata e nella foglia II delle femminelle al 6 ed al 7 nodo della gettata.

Successivamente il periodo asciutto e caldissimo ha frenata e temperata la peronospora, ma ha provocato un forte attacco di oidio che ha investito gli acinelli in tutti i vigneti in cui erano state trascurate o ritardate le polverizzazioni con zolfo e le irrorazioni miste « Zineb » - zolfo colloidale.

Come in quelle precedenti, la ricognizione effettuata nei vigneti di prova trattati con « Aspor » e zolfo colloidale, ha posto in evidenza la loro completa sanità, il rigoglioso sviluppo, la perfetta fecondazione, un anticipato accrescimento degli acinelli e la tinta brillante delle foglie.

Il 9 luglio con millimetri 31,4 di pioggia ed il 10 con 23,2 *in tutto con 54,6 millimetri*, la temperatura elevata si è mitigata (massima 25°, media 21°) e si è verificata la VII infezione, anch'essa di grado acuto, che ha trovato l'habitat ideale nella XVIII foglia della gettata, nella I foglia della femminella inserita sull'8 °e sul 9° nodo della gettata, nonchè nella I° foglia della femminella al 9° nodo della gettata. Immuni sono rimaste ancora le foglie piccole ai nodi 19, 20 e 21 della gettata e quelle delle femminelle al 10° ed 11 nodo della gettata.

A questo punto riportiamo uno schema riassuntivo del quadro morboso che si presentava la sera del 10 luglio, sopra una delle gettate di viti non trattate.

All'occasione data la chiara puntualizzazione delle manifestazioni peronosporiche, ci limitiamo a richiamare l'attenzione: 1) sulla sanità della foglia inserita al XII nodo della gettata che trova riscontro nella V foglia della femminella al 4° nodo della gettata; 2) sulla mancanza di nuove contaminazioni (VII, VI, V) nelle foglie adulte in precedenza colpite dalla malattia: 3) sul diverso grado d'intensità dell'infezione che evidenziano le singole foglie o gruppi delle stesse.

Quadro riassuntivo del grado d'infezione peronosporica sopra una gettata non irrorata: analisi del 10/7-57.

| Foglie della gettata / Nodi della gettata | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | XIII | XIV | XV | XVI | XVII | XVIII | XIX | XX | XXI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5<br>6<br>7 | | 5<br>6<br>7 | 4<br>5<br>6<br>7 | 5<br>6<br>7 | 4<br>5<br>6 | 5<br>6 | 4<br>5<br>6 | 4<br>5<br>6 | 4<br>5<br>6 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Foglie delle femminelle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I° | 6 | | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| II° | 5<br>6 | | 5<br>6 | 5 | 4 | 5<br>6 | 3 | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | |
| III° | 4<br>5 | | | 5<br>6 | 4<br>6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IV° | 3 | | | 3<br>4 | 3<br>4 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| V° | 4 | | | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VI° | 3<br>4 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VII° | 3 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VIII° | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IX° | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X° | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| XI° | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Nodi delle femminelle

LEGGENDA

1 = foglia sana
2 = macula peronosporica
3 = placca conidiofora iniziale giallognola
4 = placca conidiofora adulta giallo-ocra che vira al rossastro (cianopiosi)
5 = placca conidiofora vecchia giallo-ocra che vira al bruno
6 = placca conidiofora disseccata
7 = placca conidiofora disseccata, forata o caduta

Abbondantissima è stata la pioggia del 19 luglio con 70,4 mm, seguita da una molto leggera del 20 con 0,6 mm, che ha provocato la VIII contaminazione nelle foglie dal 19 al 24 nodo della gettata, nonchè nella III foglia della femminella al 15 nodo della gettata.

Frattanto, le precedenti macule nelle foglie al 18° nodo si erano evolute in tacche con struttura a mosaico ed a scarsa muffa conidiofora.

I vigneti di prova continuano a conservarsi sanissimi, nonostante sia caduta una leggera grandinata. Similmente mancano attacchi di oidio e di ragnetto rosso.

Succedono nuove contaminazioni: la IX verso il 28-29 luglio, la X il 10/8, l'XI il 14, la XII il 18, la XIII il 30, la XIV il 3 settembre. Ognuna è provocata dalla pioggia, e le tacche sono caratterizzate da una struttura tendenzialmente a mosaico e da una relativa scarsa efflorescenza. Le medesime trovano il territorio preferito nelle fogliole della porzione apicale delle gettate e delle femminelle, che risultano tanto affette da mostrare il lembo arricciato. *Perciò, nella seconda e magari terza decade di agosto, conviene praticare le ultime irrorazioni di zineb con la solita integrazione di zolfo colloidale*, allo scopo di impedire lo sviluppo delle infezioni tardive di peronospora e di oidio e così conservare in piena salute le viti fino alla maturazione dell'uva, delle gemme e dei tralci.

E' ancora da osservare che l'uva manifesta una netta precocità nella maturazione: una settimana prima dell'uva delle viti irrorate con poltiglia bordolese. Così ai primi di agosto la « Lugliatica » era stata già raccolta, seguita dalla « Regina dei Vigneti »; a metà agosto era in corso la raccolta del « Portoghese » e iniziata quella della « Delizia di Vaprio ». Nello stesso tempo erano in fase di rapida invaiatura l'«Italia», il «Moscato d'Amburgo», lo « Schiavone », il « Lagrein », il « Teroldico », la « Regina ».

Inoltre, a parità di condizioni, l'« Aspor C » si è rivelato da preferire per i vitigni di uva da tavola o per lo meno è consigliabile per gli ultimi trattamenti in sostituzione dell'« Aspor » comune ».

A metà settembre, nei vigneti asporizzati la riaccensione peronosporica è apparsa del tutto insignificante, e modesta è stata pure in seguito. La vendemmia è stata realizzata in anticipo in confronto di quella nei vigneti trattati con poltiglia bordolese, il cui aspetto vegetativo lasciava molto a desiderare. Ottima è stata la produzione per quantità e qualità, senza alcun attacco di marciume dell'uva, di ragnetto rosso e naturalmente di oidio.

Infine, le foglie delle viti asporizzate si sono mantenute sane verdi ed attive fino al sopraggiungere delle gelate di novembre, quando le foglie di

vigneti trattati con la bordolese o male irrorati e solforati erano già cadute, perchè già devitalizzate o ammalate.

Perfetta è stata la maturazione delle gemme e dei tralci, come è stato convalidato dall'ultimo controllo compiuto nel febbraio 1958.

*Descrizione dei risultati*

1) Resta confermato che la formazione dei macronidi dalle oocospore e la contaminazione zoosporica primaria o idiopatica si verificano alla duplice combinata condizione: che la temperatura sia rimasta, da qualche giorno, superiore ai 10° C, e che cada una pioggia quantitativamente sufficente (15-18 mm). Evenienza metorologica che nell'Italia Settentrionale si manifesta di frequente dopo la metà di maggio (il 18 nel 1957), come è stato constatato, durante parecchi decenni. Perciò, verso quell'epoca, una pioggia deve indurre a praticare immediatamente la prima irrorazione, onde proteggere le gettate in via di rapido accrescimento e nello stesso tempo per limitare l'insediamento di focolari infettivi d'avanguardia:

2) Successivamente, e nel bimestre giugno-luglio, le infezioni pernosporiche sono condizionate dalle precipitazioni, in quanto ogni pioggia d'una certa entità (31 mm fra il 25 e 26 maggio del 1957, 19 mm fra il 3-4 giugno, 200 mm fra l'8 ed il 9), scatena un attacco. Cioè, una volta che si è stabilizzata la temperatura favorevole, alla base della insorgenza della peronospora va invocato la pioggia, la quale, oltre a tutto, sensibilizza maggiormente la pianta in stato di euforia idrica.

Come corollario di questa azione polivalente dell'acqua piovana deriva la necessità del viticoltore di cautelarsi efficacemente e, data la incertezza delle possibilità diagnostiche nel campo meteorologico, gli conviene di ripetere periodicamente i trattamenti « Zineb » — zolfo in guisa che vengano tempestivamente protetti le foglie, le infiorescenze, i fiori e gli acinelli.

Infatti, la contaminazione è a scadenza brevissima in relazione alla temperatura propizia o molto propizia, e lo stesso periodo d'incubazione si limita ad uno o due giorni. Specialmente deve essere preventivamente garantita la difesa delle viti nelle fasi più critiche del ciclo vegetativo:

*a*) prima dell'inizio e durante la fioritura, con particolare riguardo ai peduncoletti ed ai pedicelli, nonchè ai rachidi;

*b*) dopo la fioritura e fino a quando gli acinelli hanno raggiunto un terzo delle dimensioni definitive (sembra pericolosissimo il momento del passaggio dell'ovulo da anatropo a campilotropo).

Anzi, valdissima rimane la ottima norma di elevare la dose del 50% per scongiurare sgradite sorprese (300 grammi di « Aspor » ed aggiunta di 100 grammi di zolfo colloidale).

In giugno e luglio, qualora la temperatura dovesse persistere elevata con cielo sereno (massima far i 28-35°, media fra i 22-28° e minima fra i 18 ed i 20°), si dovrà risparmiare qualche trattamento, restando, però, molto vigilanti.

3) Alla fine di luglio e nell'agosto, le viti hanno raggiunto una certa pausa vegetativa e le foglie adulte, nonchè gli acini, assumono un certo grado di refrettarietà alle malattie in funzione, forse, della variazione del PH e del contenuto in albuminoidi.

Del pari è stato osservato che le foglie adulte, in precedenza parzialmente peronosporate, non vengono più colpite da nuove contaminazioni, ma che queste si localizzino sulle foglie in via di sviluppo sia della porzione apicale delle gettate, sia delle femminelle. Per conseguenza i trattamenti vanno diretti sepcialmente sulla nuova vegetazione.

Se la epifitia nel mese di agosto non desta le preoccupazioni e le ansie dei due mesi precedenti, nondimeno non è escluso che piova con frequenza e che si denuncino episodi morbosi con carattere d'imponenza subdola (nel 1957 l'11 agosto si è insediata la IX infezione, la X il 15 e la XI il 19). Ciò stante, utili si dimostrano le irrorazioni integrative in agosto, cui è riservato il compito di conservare le viti in ottime condizioni ed incolumi da peronospora, così che siano in grado di portare a perfetta maturazione tanto l'uva, quanto i tralci e le gemme. *Il che significa che una o due irrorazioni tardive, a salvaguardia delle nuove formazioni vegetative, costituiscono la logica conclusione annuale della lotta antiperonosporica.* D'altronde, la modesta spesa supplementare verrà largamente e sempre compensata dai benefici.

In ogni caso gli interventi in agosto diventano indispensabili per i vitigni a maturazione normale e tardiva, soprattutto se recettivi («Teroldego», « Lagrein », « Regina », « Italia », « Marzeminio », ecc.).

4) La forma larvata, spesso causa di danni molto elevati ed improv, visi, può prevalere all'inizio della invaiatura e dopo. Similmente, sulle foglie in via di sviluppo e su quelle delle femminelle, il fungo forma macule ipocrome che di solito confluiscono successivamente in tacche diffuse a punteggiatura minuta ed a tessitura a mosaico, con eruzioni conidiche molto modeste.

Al contrario la 'facies' classica si evidenzia meglio nelle foglie quando stanno per raggiungere le dimensioni normali: macule vistose, cui seguono

tacche molto estese (diametro 12-16 mm), nettamente rilevate con visibile una fitta efflorescenza biancastra e con odore caratteristico di pesce rancido. Anche i piccioli possono presentare zone longitudinali con abbondante muffa e successivamente la necrosi dei tessuti.

5) A differenza della *Plasmopara viticola*, l'oidio (*Uncinula necator Oidium Tuckeri*) è in grado di manifestarsi, magari in maniera sporadica e leggera ma sempre pericolosa e dannosa, quando la temperatura minima supera i 6-7° C. Quindi occorre iniziare per tempo le polverizzazioni con zolfo specie se si coltivano vitigni molto soggetti alla crittogama (« Schiavone », « Schiava », « Marzemino », « Riesling renano », Delizia di Vaprio », ecc.).

L'oidio diventa poi insinuante ed allarmante, con invasioni acutissime generali a vastissimo raggio, quando la stagione si svolge molto calda e secca (temp. media superiore ai 22° C e massima fra i 30-35°). Inoltre, la sede di predelezione è data dagli acini, a far tempo dalla loro formazione alla invaiatura. Forti attacchi possono pure subire i tralci ancora verdi, sui quali si formano delle pustole necrotiche pi ù o meno vaste e profonde.

Del pari i rilievi hanno nuovamente dimostrato il diverso comportamento biologico della *Plasmopara viticola* e dell'*Oidium tuckeri* e la non coincidenza delle loro fasi acute, confermando logicamente la sostanziale autonomia delle lotte rispettive.

D'altro canto, i numerosissimi accertamenti compiuti sopra vitigni molto recettivi all'oidio non hanno permesso di constatare, sulle foglie e sugli acini, una azione oidiotossica della poltiglia bordolese e comunque una minore resistenza all'oidio delle viti irrorate con « Aspor ».

Era questa una delle residue accuse contro gli acuprici che nel caso in esame un ostinato e meticoloso controllo ha fatto cadere. Perfino la assunta protezione fisico-meccanica edlla poltiglia bordolese in funzione antioidica non ha trovato una sufficiente convalida.

Per concludere lo zolfo polverulento resta nella fitoiatria il soccorso antioidico sovrano d'adozione generale e di facile economica applicazione. In generale, secondo le direttive emerse della epidemologia della crittogama e della biologia dei vitigni, una prognosi favorevole si basa sul seguente calendario profilattico e teraupeutico: prima solforazione quando le gettate hanno raggiunto la lunghezza di 10-15 cm; una seconda alla fioritura ed una terza immediatamente dopo; una quarta quando gli acinelli hanno raggiunto le dimensioni di un pisello. Le solforazioni successive si praticano in caso di necessità, quando l'andamento climatico è favorevole al riaccendersi degli attacchi oppure per i vitigni molto recettivi (« Schiava », « Marzemino », ecc.).

Efficace è riuscita pure l'addizione di zolfo bagnabile (100 g/he) allo «Zineb» anche se non è notata una affinità o una azione sinergica fra zolfo e acuprico.

6) La efficacia completa dell'« Aspor » contro la peronospora della vite, in ciascuno degli stadi di sviluppo delle piante e sopra tutti gli organi, ha ricevuta piena conferma nel 1957, un anno peronosporico per eccellenza, ed in condizioni favorevolissime alla malattia:

*a*) andamento climatico giustamente caldo ed umido per piogge frequenti e sufficienti;

*b*) terreno fertile, profondo e fresco;

*c*) vitigni molto recettivi che avevano anche sofferto per la gelata del 7maggio ed, in estate, per una leggera grandinata.

Ovviamente, gli interventi vanno effettuati tempestivamente e razionalmente secondo il noto parametro, in quanto una carenza od un ritardo può compromettere l'esito della lotta. Nè va sottovalutato l'effetto di tonico e di stimolante esercitato dall'acuprico sulla pianta, che si evidenzia chiaramente nella vegetazione rigogliosa e nella colorazione tipica delle foglie, le quali mostrano una esaltazione della tonalità clorofilliana e conservano la naturale morbidezza dei tessuti.

Ma un altro effetto collaterale di notevole vantaggio va segnalato: *la precocità di maturazione dell'uva*, che per la quasi totalità delle varietà da tavola si traduce in un più facile collocamento del prodotto ed in un superiore realizzo, *sufficiente da solo a coprire le spese della lotta antiperonosporica.*

Anche nei vitigni da uva per vino una maturazione anticipata procura un grado alcoolico più elevato e consente di sfuggire alle intemperie di ottobre, che spesso molestano la vendemmia e riescono doppiamente dannose, sia perchè minorano la qualità del vino, sia perchè causano un aumento delle spese di raccolta.

Sono appunto tutti questi vantaggi, personalmente sperimentati, che hanno indotto i viticoltori a sostituire con lo Zineb completamente la poltiglia bordolese in molte delle principali zone viticole. Si ripete « completamente » in quanto sono stati constatati e dimostrati *la inutilità e l'errore economico di compiere la prima irrorazione o le due ultime con poltiglia bordolese nella presunzione che riesca più efficace degli acuprici.*

Similmente non è stata comprovata la necessità della collusione degli acuprici con il rame, attraverso formulazioni miste.

7) Nei vigneti di prova e negli altri di vaste contrade irrorati razionalmente con gli acuprici, che sono stati esplorati periodicamente, le foglie sono rimaste sane, verdi, morbide ed operanti fino a che non è sopraggiunta la prima gelata novembrina. Cioè, non si è verificata una filloptosi antici-

pata o comunque anormale, ma la caduta delle foglie con gli acuprici è rientrata nella normalità. Del che assume valore di documentazione ineccepibile la stessa perfetta maturazione dei tralci e delle gemme che si traduce sostanzialmente in un maggiore e migliore raccolto futuro.

Il dott. R. Trentini, Dirigente la Sezione Fitopatologica dell'Ispettorato Agrario di Trento, dichiara in argomento « quest'anno, dopo cinque anni di *collaudo su vasta scala*, si può affermare che la lignificazione dei tralci è pari e spesso superiore a quella ottenuta con il solfato di rame. « Ed aggiunge » non si è verificata la precoce defogliazione che sporadicamente; in in genere invece la caduta è stata regolare come nei vigneti trattati con solfato rame e talvolta anche dopo questi ultimi ».

8) Come era stato previsto in sede teorica, le prove hanno dimostrato infondato il sospetto di una minore resistenza delle viti asporizzate alla *Botrytis* (marciume dell'uva) ed all'acariosi (*Tetranichus telarius*; *T. pilosus*). Se mai le piante, poste dagli acuprici in condizioni migliori di vigoria e di resistenza generale, senza crisi di arresto vegetatvo e senza depressioni fisiologiche, sono apparse meno recettive, eliminando così « inconfutabilmente » i dubbi sollevati dalla interpretazione arbitraria di esiti precedenti « travisati dell'errore valutativo fatto in partenza ».

9) Evidenziata benissimo è stata l'azione di blocco e di sterilità che l'« Aspor » esercita sui focolari peronosporici. La si può riconoscere dal profilo del quadro morboso ed è pertinente tanto al micelio, quanto ai sporangiofori ed ai conidi.

All'occasione si riporta in sintesi qualche rilievo sintomatologico:

*a)* Sopra foglie di « Teroldigo » mai irrorate, sono state prese le dimensioni di ciascuna macula all'atto della apparizione e quindi un certo numero delle foglie è stato trattato con Aspor. Dopo una settimana, un controllo ha mostrato che:

1) la ipopigmentazione iniziale si era ridotta;

2) la placca non s'era più estesa;

3) la produzione conidica appariva limitatissima, se non insignificante: i rami coniodiofori erano molto radi, penduli, lunghi o filanti, scarsamente ramificati e presentavano sterigmi sottili e lunghi con zoosporangi cilindroidi, stretti, raggrinziti, di color paglierino. Non è stato avvertito alcun odore di sardina o pesce.

Invece sulle foglie non trattate, la tacca ed il relativo alone avevano già interessato una superficie doppia con accentuate tendenze al fagedenismo internervale. Ciascuna tacca poi, nella pagina inferiore, si mostrava abbondantemente coperta dalla efflorescenza bianca (rami zoosporanfiofiori, fitti,

eretti ialini, molto ramificati di II e III ordine; zoosporangi piriformi, turgidi e molto numerosi).

Cioè, nelle foglie trattate era subentrato una stasi o neutralizzazione del micelio nei tessuti foliari, così che i rami zoosporangiofori non solo erano pochi (2 o 3 per stoma, anzichè 28-35), ma disorganizzati e mortificati congiuntamente ai radi zoosporangi probabilmente sterili.

*b*) Alcune foglie di « Teroldego » in precedenza non trattate, che portavano le tacche ricche di fruttificazioni peronosporiche sono state irrorate con Aspor ed altre foglie soltanto con acqua. Dopo una settimana, al controllo le foglie irrorate con acqua dimostravano un sensibile aggravamento della sindrome: notevole dilatazione dell'areola, ampia reticolatura, muffe molto fitte, numerosissimi rami conidiofori e zooporangi in piena vitalità.

All'opposto, nelle foglie asporizzate, il territorio infetto era rimasto statico e le placche portavano una muffa molto diradata, giallastra e fruttificazioni devitalizzate o compromesse.

## CONCLUSIONI

Dalle indagini condotte durante la campagna peronosporica del 1957, si possono trarre delle conclusioni che, pur avendo specifico riferimento ai vitigni ed alle condizioni in cui si è operato, assumono anche una portata di orientamento generale.

Prima di tutto restono confermate le condizoni d'evoluzione della *Plasmopara viticola*, la sua profilassi e la metodica di lotta antiperonosporica quale è stata di recente convalidata da autorevoli fitopatologici (Ciferri, Baldacci, ecc.).

Contemporaneamente sono stati puntualizzati il decorso dello sviluppo fungino in funzione dell'andamento meteorologico e del vitigno, nonchè il fondamento patogenetico della peronosporapatia. Inoltre sono state dimostrate *l'efficacia perfetta degli acuprici, tipo Aspor A e Aspor C, contro la peronospora delle viti e la convenienza, anche in sede di competizione economica e di facilità delle applicazioni, della loro adozione, durante l'intera campagna, in sostituzione della poltiglia bordolese.*

Quest'ultima è stata talvolta responsabile di non trascurabili traumatismi sui fiori e sulle foglie ed è apparsa, quale momento causale di parziale arresto nello sviluppo della pianta dopo ogni trattamento.

Infine, è caduto ogni motivo di preoccupazione e di sospetto circa taluni inconvenienti che erroneamente erano stati attribuiti àgli acuprici.

Ciò stante, nella lotta antiperonosporica si tratta di abbandonare la poltiglia bordolese ed altre formulazioni analoghe, perchè definitivamente superate, e di sostituirle con lo Zineb o con preparati similari, ossevando nei trattamenti le norme da tempo codificate dalla scienza e acquisite alla pratica professionale viticola.

Ai frutticoltori ed ai coltivatori di patate potrà interessare di sapere che l'Aspor è stato impiegato, con ottimi risultati, nei trattamenti a verde di peschi, susini, meli, pomodori e patate, coltivati in consociazione con le viti. Tutte le piante si sono conservate sanissime, durante l'intero ciclo di sviluppo, ed hanno dato un prodotto molto abbondante e merceologicamente valorizzato, anche perchè la raccolta è stata anticipata ed i frutti hanno acquistato una tinta più attraente.

Particolarmente interessante è stata la prova orientativa per le varietà che non tollerano il rame, sulle quali lo « Zineb » non ha manifestato fitotossicità di sorta nelle varie fasi del ciclo annuale di vegetazione.

# MALATTIE DEL POMODORO NELLA PIANURA PADANA (1)

R. CIFERRI

Le malattie del pomodoro sono state oggetto di una relazione di G. GOIDANICH in occasione del Congresso Ortofrutticolo per la tecnica colturale del Pomodoro, a Parma, nel 1950; di un'altra relazione da parte di GHILLINI (1950) pure tenutasi a Parma in occasione della Terza Giornata dei Derivati del Pomodoro e di una terza per opera di CICCARONE (1955) letta al Secondo Convegno della Società Italiana di Genetica Agraria al Terminillo (Rieti), la quale ultima è bene esauriente.

Ciò malgrado, gli studi sulle materie del pomodoro in Italia sono arretrati, se si considera l'importanza economica e la diffusione di questa cultura, ciò che si deve probabilmente al fatto che i non molti studiosi di fitopatologia, in Italia, sono alle prese con troppi problemi, tutti importanti e tutti urgenti. Anche in questa sede vogliamo auspicare che chi è preposto alla difesa contro le malattie delle piante, s'immedesimi di questa carenza che il passare del tempo rende più pesante e più difficile da risolvere.

Non fa parte della nostra relazione il capitolo delle malattie d'origine non parassitaria. Cionostante accenniamo al fatto che, tra le malattie che si ritengono di natura fisiologica, il cosidetto «scatolamento» del frutto di pomodoro (che dà l'impressione di essere svuotato, elastico e resistente) è stato segnalato nell'Emilia (ZANOTTI, 1951), ma deve esservi raro e non importante.

Di saltuaria apparizione e gravità è il marciume apicale del pomodoro, un tempo attribuito al *Bact. briosii*, e che oggi sappiamo essere in rapporto a squilibri idrici associati a carenza di calcio. Questa malattia, in certe annate (e, può dirsi, parcelle) può incidere notevolmente sul raccolto. Da vari anni stiamo conducendo, qua e là, delle prove con poco esito. Talvolta calce (come carbonato) e la stessa calciocianamide paiono attenuare i danni; in certe annate non paiono agire sensibilmente sulla malattia. Anche

---

(1) Una parte di questa lettura fu tenuta a Parma il 29 Settembre 1957, in occasione della «XII^a Mostra Internazionale delle Conserve ed Imballaggi», e pubblicata negli «Atti del Convegno sul miglioramento e la difesa contro le malattie del Pomodoro».

le prove recentemente portate con fertilizzanti del tipo cosidetto « Fritted », ch'erano stati proposti all'uopo, non hanno dato risultati conclusivi.

L'arricciamento fogliare (« Leaf curl »), segnalato in passato, da PETRI (1930) in poi, in Italia, per fortuna non è da riferire al « Curly-top » della barbabietola, che non pare si trovi in Italia, o ad altri virus. Sembra piuttosto doversi a squilibri idrici ed inoltre non pare riduca seriamente il prodotto.

La maturazione a chiazze del frutto del pomodoro (« Blotchy ripening »), segnalata dal PETRI nel 1934 e ristudiata da GIGANTE (1955) non è probabilmente una malattia da virus, ma le vere cause sono tuttora incerte.

Poco interesse ha pure, per la Pianura Padana, la strozzatura dei frutti, studiata da CICCARONE (1950), che invece interessa molto le varietà per frutti pelati del Meridione.

Tuttora rara pare, in queste nostre provincie, l'argentatura fogliare, che FRIZZATI (1913; vedi più oltre) aveva segnalato a Rimini nel 1912-13, e che DIOTALLEVI e collab. (1947) avevano studiato in relazione a qualche pratica di fitotecnica.

Non è nostro compito neppure trattare dei parassiti animali. Merita però ricordare il fatto che, fortunamente, la Pianura Padana sembra ancora immune dall'Acaro Eriofide *Vasates destructor*, che nel Meridione causa il cosidetto « bruciore » della pianta, e gli stessi danni da Acari Tetranichi di — i cosidetti « Ragni rossi » — non sono generalmente nè frequenti nè gravi. Nella Pianura Padana non sono segnalati neppure i danni dalle punture al frutto di Emitteri Pentatomidi del genere *Nezara*, che causano la maculatura giallastra del frutto.

Ben diversa è la situazione in relazione ai Nematodi galligeni delle radici, benchè i danni varino enormemente per frequenza ed intensità d'anno in anno e cultura per cultura. Ormai siamo al punto che occorrerà pensare seriamente all'impiego di fumiganti antinematoidei tipo DD, EDB, cloropicrina, ecc.

In merito alle batteriosi, quanto si riferisce all'avvizzamento batterico da *Xanthomonas solanaceraum*, segnalato da CURZI nel 1930, se vi è tuttora, pare economicamente poco importante. E' forse questa la malattia che nel 1884 COMES nel Napoletano descrisse come « bolla » o « pellagra ». Talvolta, è vero, si trovano piante con malattie che potrebbero essere ascritte a questo batterio, ma manca ogni sicuro ulteriore accertamento.

Ben diversa è la situazione in merito al cancro da *Corynebacterium michiganense*. Identificato da PEGLION nel 1955, si è visto essere serio nel Meridione d'Italia (CICCARONE, 1935). Benchè nella Pianura Padana non sia stato oggetto di veri studi, abbiamo buon motivo di credere che sia una malattia ad incidenza notevole sul pomodoro, probabilmente assieme alla maculatura batterica da *Xanthomonas vesicatoria*, identificata da PETRI nel 1935, e che CICCARONE dice provocare sino al 30% di perdita del raccolto precoce nella Sicilia.

Un'altra batteriosi — la picchiettatura batterica da *Pseudomonas tomato* — segnalata da CICCARONE e MEZZETTI (1950) non pare invece, fortunatamente, molto importante.

Il capitolo delle virosi del pomodoro è uno dei più allarmanti, e non dico certo nulla di nuovo nell'affermare che sinora, in Italia, non ha avuto l'attenzione che merita, anche se occasionalmente vi si sono cimentati vari studiosi, GIGANTE e CICCARONE in prima linea.

Forse sorprenderà l'affermazione che, tra tutte le piante erbacee ortive da frutto coltivate in Italia, il *pomodoro è la pianta che soffre del maggior numero di virosi* oggi segnalate.

Non siamo però in grado d'indicare quale sia l'incidenza delle virosi sulla produzione del pomodoro, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo. Può essere che le condizioni non siano identiche, ma val la pena ricordare come certe virosi « usuali » della patata si ritenevano non o poco dannose; ma allorquando si sono allevati dei cloni esenti da ogni virosi, si è visto con sorpresa aumentare il raccolto da un quinto ad un terzo, e migliorare la qualità dei tuberi. Vorrei proprio saper dire di che cosa sarebbe capace la generosa pianta di pomodoro, priva dei virus che l'affliggono (ed immune dalle altre malattie).

Anche per il capitolo delle virosi del pomodoro mi limiterò a poco più di un elenco.

La segnalazione delle prime virosi del pomodoro — ancorchè allora non definite come tali, ma date come da cause ignote — si debbono a FRIZZATI (1913) che in quel periodo dirigeva la Cattedra Ambulante d'Agricoltura di Rimini, il quale, in un raro opuscolo, segnalò un anormale accumulo di amido delle foglie con una « marmorizzazione » intervenale (forse la stessa malattia che che M. SAVELLI segnalerà nel 1913-14 in Piemonte), un accartocciamento delle foglie (vedi in precedenza) e una « solatura » dei frutti (ch'egli distingue dalla « scottatura » o « colpo di sole ») che potrebbe essere una virosi (vedi pure, però, in precedenza).

(E' probabile ch'egli sia stato il primo ad osservare pure la batteriosi da *Bact. michiganense*).

Una rassegna delle virosi del pomodoro, con speciale riguardo a quelle italiane, si deve a PELUCCHI e LEPORI (1952), e a questa rimandiamo il lettore. Ne completiamo i dati con alcune notizie emerse posteriormente.

L'aspermia con scopazzi, (« Aspermy ») stata segnalata da noi nel 1951, si deve quasi certamente ad un complesso di virus non definiti. Non è chiaro se e sino a qual punto tale malattia fosse stata vista in precedenza dal PETRI (1942). Per ora pare limitata al Piacentino ed ivi rara, se posteriormente al 1950-51 non si sono avute segnalazioni. CICCARONE (1955) ritiene che il virus sia quello del gruppo del mosaico del tabacco o della maculatura anulare («Ring spot») della stessa pianta (il quale ultimo sintomo, però, mai abbiamo visto).

La malattia della virescenza ipertrofica (« Tomato Big Bud »), da un virus considerato quale un ceppo del « Cranberry False Blossom Virus », detto pure « Tomato Fruit Woodiness » fu segnalato da CICCARONE nel 1951 e ristudiata da GIGANTE nel 1955. E' caratterizzata da profonde anormalità dei fiori, con germogli accorciati ed ingrossati, assolutamente caratteristici. Fortunatamente, è una malattia in apparenza poco diffusa.

La malattia della doppia stria nera o della stria mista («Tomato Double Virus Streak») è data dall'azione globale del mosaico del pomodoro più quella del virus X della patata. E' stata segnalata da CICCARONE (1952). Qui nelle nostre provincie non pare sia apparsa.

Le virosi a striatura semplice o mal della striscia (« Single Streak ») indicata fuggevolmente da PETRI (1933-34), fu risegnalata nel Parmense da CICCARONE (1954) e studiata di recente da CANOVA (1957) nelle Marche. Sarebbe dovuta ad un virus del gruppo mosaico del tabacco. Appare irregolarmente qua e là, e per il momento non sembra grave.

La malattia della laciniatura fogliare felciforme (« Tomato Fern Leaf Virus ») fu segnalata per la prima volta da GRANCINI e CESARONI (1950) nel Milanese. Fuori d'Italia si ritiene dovuta al virus del mosaico del Cetriolo, ma i due Autori succitati l'attribuiscono ai virus del mosaico delle Cucurbitaceee e del mosaico del tabacco assaciati; poi GRANCINI (1954) la ritenne dovuta ad un virus del gruppo mosaico del tabacco. E' possibile che lo stesso sintomo delle foglie felciformi sia da attribuire a più virus, isolati od associati. La malattia è relativamente frequente nelle culture di pomodoro, ma apparentemente sporadicamente. Forse è più frequente su altre piante coltivate in Italia (Spinacio, Cucurbitacee, Sedano [GIGANTE, 1936], Solanacee, specie coltivate di Giglio, ecc.) ove la sintomatologia è però molto varia.

La malattia della bronzatura (« Spotted Wilt ») è di dubbia pre-

senza in Italia. Noi non l'abbiamo mai osservata. Con altri sintomi pare però presente in Italia su varie piante da fiore nei giardini. Nei frutti è caratterizzata dalla permanenza di aree verdi o giallognole in frutti pienamente maturi; nelle chiazze verdi il parenchima perivascolare è abbrunito. Se a questa virosi sia da riferire l'indurimento necrotico del frutto che CANOVA (1954) ha segnalato nel litorale marchigiano (e che sarebbe frequente in Sicilia) non è chiaro (in merito vedi più oltre).

Il rachitismo cespuglioso (« Bushy Stunt ») è stato segnalato da GIGANTE nel 1955 ed è caratterizzato dall'apparenza cespugliosa delle piante, con le foglie superiori piccole e deformate e quelle inferiori di color bronzato; si ha forte cascola di fiori e frutticini; i frutti sono più piccoli che di norma. LOVISOLO (1957) lo ha di recente rinvenuto sulla Petunia.

La maculatura fogliare ad anello (« Tomato Ringspot Virus ») fa parte, probabilmente, della sindrome segnalata in Italia come « incurvamente apicale », che mostra spesso le macche ad anello e quelle lineari (« Line-pattern »). Non è chiaro se sia stato pure segnalato in Italia sull'Ortensia. Noi l'abbiamo osservato non frequentemente, nella sua tipica — sebbene effimera — sintomatologia fogliare nel Piacentino e in qualche rara cultura del Pavese.

La malattia del mosaico (« Tomato » o « Tobacco Mosaic Virus ») è certo la più comune virosi del pomodoro in Italia, ma i sintomi possono essere così lievi ed effimeri da sfuggire all'osservazione. E' possibile che l'imbrunimento del frutto di pomodoro («Tomato Internal Browning») segnalato da CANOVA (1954) sia da riferire ad uno o più ceppi di questo mosaico, così come la malattia tipo Aucuba di segnalazione meno recente in Italia. Di tali mosaici sono presenti certamente vari ceppi, non ancora discriminati tra noi. La loro importanza economica rimane da chiarire.

La malattia dell'anello nero (« Tomato Black-ring »), è bene evidente spesso su plantule giovani, con anelli neri nelle foglie, poi striature anche del picciolo e dei fusti. Un certo numero di piante muore; quelle che superano questa fase, non hanno più tale sintomo, ma eventualmente solo foglie a picchiettatura verde scura e leggermente distorte. Nessun sintomo al frutto. La malattia, descritta in Inghilterra, è stata da noi osservata più volte ma mai studiata sperimentalmente. Crediamo che sia sfuggita all'indagine, in Italia, in quanto i sintomi si confondono con quelli iniziali della septoriosi fogliare (vedi oltre). E' forse di una certa importanza economica.

CICCARONE (1955) segnala una necrosi a chiazze delle radici del pomodoro tra Sicilia e Campania, che di recente è stata ritrovata — e discretamente diffusa — da PICCO nel Parmense e che egli tende a rife-

rire alla scabbia suberosa (« Corky Spot ») delle radici, in Inghilterra e in Olanda.

CICCARONE ritiene assente in Italia la grave virosi dell'avvizzimento maculare (« Spotted Wilt »), anche se sono state segnalate sintomatologie che la ricordano.

Come dicevamo più sopra, lo studio delle virosi del pomodoro in Italia è stato appena sfiorato, e non sappiamo neppure quali sieno le modalità di trasmissione in natura delle singole virosi. E' però da osservare che, per l'una o per l'altra, vale l'opera d'insetti vettori, o il contagio involontario che provoca l'uomo, a parte la possibile trasmissione per seme, non sempre escludibile sperimentalmente.

E' comunque da ricordare che le malattie da virus, a parte le usuali vie di cui sopra, si trasmettono facilmente per contatto di radici (ROBERTS, 1950); anzi certe virosi si trasmettono solo per tale via, anche se non sempre si gegeneralizzano e si rendono perciò evidenti attraverso le sintomatologia.

Passando ora alla più lunga elencazione di parassiti fungini, per comodità d'esposizione, cercheremo di dividerli a seconda dell'organo della pianta sui quali inducono di preferenza delle alterazioni.

In questo campo le nostre conoscenze per l'Italia sono un poco migliori di quelle delle virosi e delle batteriosi, ma siamo egualmente lontani dall'esplorazione in profondità che sarebbe necessaria.

Premettiamo che la *disinfezione del seme* di pomodoro è una pratica poco più che ignota in Italia, quando *non si dovrebbe vendere semente senza che non fosse stato « conciata » con gli anticrittogamici antibatterici e fungicidi del caso.* Sono vari — e non di secondo piano — i parassiti che albergano nel seme, da cui possono passare ad infettare le plantule, e la « medicatura » del seme eliminerebbe una parte delle cause delle future malattie crittogamiche.

I marciumi dei germinelli in campo e in semenzaio interessano poco le nostre provincie. Comunque sono oltremodo comuni, ma l'agricoltore è così abituato alle falcidie dei semenzai per cause delle malattie, che le ritiene normali. Gli agenti sono numerosi e l'elenco è certo incompleto: *Pythium debaryanum e Sclerotinia sclerotiorum* secondo GHILLINI; *Alternaria tenuis e A. solani, Stemphylium solani* secondo CICCARONE; *Phytophthora parasitica* per G. GOIDANICH, ai quali potrebbero aggiungersi varie altre specie. Analoghi danni si hanno nei germinelli in pieno campo.

E' d'uopo insistere una volta ancora come sia necessario sterilizzare il suolo dei semenzai, appositamente allestiti, con vapore od acqua calda, pratica semplice e poco costosa rispetto al vantaggio che se ne può trarre.

Il mal bianco da *Leivellula taurica* è un oidio che, sul pomodoro,

pare trovarsi dalla Campania in giù ed avrebbe importanza economica solo in Sicilia (CICCARONE e CARILLI, 1951; CICCARONE 1955). Secondo questo studioso, la linea o razza di *Oidiopsis* che vive sul Carciofo, anche nella Pianura Padana, non è atta a parassitare il pomodoro.

Il marciume pedale .e radicale da *Sclerotium rolfsii* (più frequente di quello radicale a *Rhizoctonia solani*) sembra più serio nell'Italia centromeridionale che in quella settentrionale, ove è di occasionale apparenza e non v'insisteremo ulteriormente. Con la stessa saltuarietà, in queste provincie, pare presente la *Rhizoctonia solani* che induce un marciume bruno delle radici anche del pomodoro e che pare poter provocare un ammarcimento nei frutti che poggiano sul terreno.

Ii funghi delle antracnosi del pomodoro sono due. Uno è il *Colletotrichum phomoides* (*Glomerella phomoides*) risegnalato di recente da GOVI (1954) per l'Emilia. Pare essere di presenza occasionale, anche se talora grave. Meno importante è il *Colletotrichum atramentarium*, osservato per la Sicilia da CICCARONE nel 1938 e riconfermato nel 1955. Entrambi producono di preferenza dei marciumi del colletto delle piante.

Per la Pianura Padana, il problema centrale delle malattie del pomodoro d'origine fungina è dato dal quartetto peronospora da *Phytophthora infestans;* alternariosi da *Alternaria solani;* cladosporiosi, da *Fulvia fulva* (*Cladosporium fulvum*) e septoriosi da *Septoria lycopersici*, che insieme danno quella sindrome che gli agricoltori della regione siciliana indicano col poco appropriato, ma descrittivo termine lombardo di «brusone», per indicare il seccume o «abbruciaticcio» delle foglie.

Quale sia la frequenza, l'intensità e la successione o la coesistenza di questi funghi, quanto danno si debba a ciascuno, quali sieno le varietà suscettibili e in quale misura, è un'indagine ancora da eseguire uer l'Italia.

Per quanto il rapporto tra presenza ed intensità di attacco dei vari parassiti suddetti sia molto variabile d'anno in anno, anzi da luogo a luogo e spesso da una parcella all'altra, vorremmo mettere in prima linea la *Septoria*, i cui attacchi si sono venuti intensificando in questi ultimi anni, dopo le epifizie gravi segnalate tra il 1888 e il 1890 proprio nel Parmense. In merito alla frequenza, è raro vedere una pianta adulta di pomodoro che non presenti qualche macchia da *Septoria*.

La septoriosi è, secondo la nostra esperienza, la causa più comune e più attiva della defogliazione precoce delle piante di pomodoro (quella delle piante con frutto maturo essendo forse in relazione all'emanazione di prodotti gasosi dei frutti, del tipo etilene).

Negli Stati Uniti d'America il lavoro di selezione del pomodoro per la resistenza alla septoriosi è già avanzato, e sarebbe forse il caso di approfittarne.

Seconda o terza, nel nostro giudizio medio, è l'alternariosi per i cui attacchi pare si richieda meno umidità che per la peronospoa e la cladosporiosi, mentre tollera bene (anche se non le richiede) le alte temperature estive (ed è quindi tardiva rispetto alla peronospora, salvo gli attacchi al colletto del germinelli). L'alternariosi non è rara neppure alla base dei frutti (marciume basale di CICCARONE, 1951), sebbene meno importante di altre cause di marcescenza delle bacche.

La peronospora (*Phytophthora infestans*) è la più irregolare nell'apparizione nel provocare danni. Nella Pianura Padana questo fungo (che BLACK e MEZZETTI, 1950, riferiscono al biotipo comune da noi sulla patata) può fare danni seri nelle primavere a decorso umido, ma scompare con l'estate, allorchè la temperatura è elevata, anche se i mesi sono umidi. Ciò salvo la complicazione apportata dalle notti rugiadose e tiepide, durante le quali la peronospora, bloccata di giorno, può allignare e crescere.

Del quartetto del « brusone » la specie fungina meno importante è quella della cladosporiosi, che nella cultura all'aperto può stabilirsi in periodi di forte umidità e di moderata temperatura, all'incirca cioè sotto le condizioni nelle quali alligna la peronospora, o in periodo appena più tardo, tra la peronospora e l'alternariosi. La malattia, causata dalla *Fulvia fulva* (= *Cladosporium fulvum*) è di apparenza piuttosto irregolare in Italia, e raramente ha caratteristiche di gravità. E' notevole che attacchi pure il frutto (ed abbiamo visto più volte frutti marcescenti per tale fungo) e dal frutto può passare ad infettare i semi. Può essere dunque questa una malattia contro la quale la sterilizzazione preventiva dei semi è utile.

Chi paragoni questi nostri dati con quelli di CICCARONE (1955) per l'Italia meridionale, potrà agevolmente darsi conto delle differenze tra l'epidemiologia di questa malattia nel Meridione e nella Pianura Padana, e quindi la ben scarsa rispondenza delle norme profilattiche e di lotta che si pretende dettare, unificando l'ambiente agrario italiano dalle Alpi al Lilibeo!

Per buona fortuna l'agricoltore può non preoccuparsi di distinguere le varie malattie incluse nel « brusone », poichè la lotta efficace è la stessa: quella che si può - anzi si deve - effettuare con anticrittogamici acuprici.

Tra i vari marciumi del frutto il più dannoso è forse il marciume nero; così chiama GOVI (1954) quello dovuto al *Phoma destructiva* che segnalammo per la prima volta in Italia nel 1922 ad Alba (Cuneo). D'allora in poi la malattia è andata facendosi più frequente in tutto il Set-

tentrione d'Italia, e poi sino alla Sicilia. In questi ultimi anni (e CECI l'ha indicato nel 1955) il fungo è passato a parassitare anche foglie, piccioli e fusti del pomodoro e a provocare anche uno dei cosidetti « marciumi di magazzino ».

Questo fungo è stato oggetto di numerosi studi in Italia e tra i più recenti sono quelli di CICCARONE (1955) ed uno nostro CIFERRI (1957). Secondo i nostri studi, il *Phoma destructiva* ha una lunga sinonimia, e — per il momento — pare doversi riferire all'*Ascochyta hortorum*, parassita altamente polifago; ciò in base all'inoculazione incrociata con esito positivo su pomomodoro, peperone e melanzana, e lo studio della variabilità del fungo sui vari substrati viventi.

Con ciò il problema epidemiologico del marciume nero si complica, data la sua presenza su altre Solanacee (ed i dati più recenti ci farebbero ammettere che lo stesso fungo può parassitare la patata), ma, una volta ancora, gli anticrittogamici acuprici rivelano la loro eccellente efficacia contro questo fungo.

L'avvizzimento delle piante da fusariosi (e da verticilliosi) pare più grave nell'Italia Meridionale che in quella Settentrionale, e nel Sud il problema è anche particolarmente complesso, per la concomitanza di altre cause patogene e non solo crittogamiche, anche nel quadro di quell'insieme di cause avverse alla cultura che si suole attribuire alla «stanchezza « del terreno. Si veda, in merito, uno studio di CICCARONE.

Tra le possibili cause di una minore incidenza della fusariosi nel Nord — a parte il problema delle varietà — vorremmo porre pure la generalmente migliore e più completa nutrizione minerale delle piante. Studi di WALKER e FOSTER (1946) e di STODDARD e DIMOND (1948) hanno dimostrato che la massima infettività delle piante di pomodoro oscilla tra il livello minimo di nutrizione e quello normale (40-25% di infezioni); all'ottimo e sopra l'ottimo le infezioni scendono al 5%.

Nell'alta Pianura Padana uno o più specie di *Fusarium* (tra noi il ***F. bulbigenum***) parassitano costantemente altre Solanacee (sopratutto il peperone, assieme a *Phytophthorae*) e saltuariamente — sebbene spesso in maniera assai seria — il pomodoro, ove i dati darebbero una prevalenza ai *Verticillia*. Probabilmente, come opina CICCARONE, la temperatura del suolo avvicenda l'opera dei due parassiti non solo stagionalmente, ma nelle singole zone o nei campi individuali; anzi il problema si complica per la presenza di ceppi diversamente termofili di *Verticillia* e — nel nostro caso almeno — forse ceppi biologicamente più o meno specializzati sulle varie Solanacee. Il lavoro di raccolta e studio dei ceppi di Fusari e Verticilli avviato in Sicilia da CICCARONE dovrebbe utilmente essere esteso anche alle nostre provincie.

* * *

Il problema pratico della lotta contro i parassiti fungini della parte aerea delle piante (fusto, foglie, frutti) è oggi pienamente risolto con l'uso degli anticrittogamici acuprici, tra i quali sono stati più sperimentati in Italia lo « Zineb » e lo « Ziram »; subordinatamente il « Captano », il « TMTD » ed altri.

In realtà l'*efficacia di questi prodotti non è identica per tutti i parassiti fungini delle piante di pomodoro, ma tutti sono in vantaggio sugli anticrittogamici a base di rame, salvochè rispetto alla* Septoria.

Tanto lo « Zineb » che lo « Ziram » servono eccellentemente per la lotta contro il complesso delle malattie fungine del pomodoro, ognuno dei due anticrittogamici avendo qualche punto di vantaggio e qualche punto di svantaggio sull'altro, ancorchè entrambi i prodotti sieno in condizione di far fronte ai parassiti suddetti. Lo « Zineb » supera « Ziram » (e sali di rame) per la lotta contro tutti i parassiti, eccezion fatta della Cladosporiosi (contro la quale lo « Ziram » è più efficace) e delle Septoriosi (contro la quale i sali di rame sembrano di preferire agli anticrittogamici acuprici).

Val la pena di segnalare l'importanza che, in certe annate almeno, assume la Septoriosi, quando gli attacchi sono diffusi ed intensi. Nel 1958 e nella zona classica del Pomodoro tra Parmigiano e Piacentino, tutte le malattie crittogamiche sono state di sporadica apparenza, e quasi mai serie. Non così la Septoriosi, diffusa quasi ovunque, e spesso gravemente offendente le foglie. I danni di parassiti crittogamici di quest'annata sono dunque da imputare quasi solo alla *Septoria.*

Non è impossibile che la diffusione di questo parassita, nel 1958, si debba al fatto che quasi tutti i coltivatori di pomodoro hanno abbandonato l'impiego del rame per l'uso di anticrittogamici organici i quali, nelle annate di normale infezione da *Phytophthora, Fulvia, Alternaria* e *Macrosporium,* come si è detto, difendono piante e frutti di Pomodoro meglio dei sali di rame, mentre il rame sembra doversi preferire contro la Septoriosi del Pomodoro.

Si potrebbe dunque consigliare uno o due trattamenti con i consueti sali di rame (la Polvere Caffaro ed i prodotti similari in commercio vanno ottimamente) alternati agli altri trattamenti anticrittogamici. La biologia della *Septoria lycopersici* in Italia non è ben nota; sta di fatto che gli attacchi temibili delle Septoriosi sono quelli dall'inizio a metà ciclo della vegetazione. In via generale questi due trattamenti dovrebbero essere precoci anche per le note ragioni della carica di rame che, dai frutti, può passare alle conserve.

In definitiva, dunque, l'uso oculato di « Zineb » e di « Ziram », come base di lotta, integrato da trattamenti con sali di rame, è la via che si profila oggi per una più efficace difesa del pomodoro. Può essere, quindi, che la formula migliore sia quella di riunire i vantaggi dei due anticrittogamici, mescolando assieme « Zineb » e « Ziram ».


## SUMMARY

*Tomato diseases in the Po Valley*

This survey is devoted to the physiological disorders, cryptogamic and virus diseases of the tomato culture for sauce in the Po Valley, emphasizing some different aspect of the pathology in regard to the Southern culture of tomato for canning.

Blossom-end rot is of irregular appearance and seriousness; leaf curl, silver leaf, fruit narrowness and blotchy ripening are occasional and unimportant.

The plant « burning » caused by *Vasates destructor*, Red Spiders dommages and the yellow spotting caused by *Nezara* are not of serious importance.

*Xanthomonas solanacearum* and *Pseudomonas tomato* are not important while *X. vesicatoria* and *Corynebacterium michiganense* almost certainly are serious diseases.

Virus diseases are prevalent: aspermy, big bud, double streak, single streak, fern leaf, bushy stunt, ringspot, tobacco mosaic, internal browining, black ring are present. The importance is different according place and season. Doubtful the spotted wilt. found in several ornamental plants but apparently not on tomato; also doubtful the corcky spot.

Outstanding fungine diseases are caused by *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Fulvia fulva* (= *Cladosporium fulvum*) and *Septoria lycopersici*, the prevalence being variable according locality and season. The year 1958 has been characterized by the universal prevalence of *Septoria*. It is possibile that it has been caused by the almost complete diffusion of organic fungicides, quite inferior to copper derivatives against this disease. On the contrary Zineb is more active against all fungi, with exception of *Fulvia* disease, this fungus being more sensible to Ziram. The most important fruit rot is caused by *Phoma destructiva*, a species referable to *Ascochyta hortorum* and parasitic also on potato. Wilt caused by *Fusaria* and *Verticillia* and the disease caused by *Glomerella phomoides* are seldom importants.

It is suggested the alternate use of Zineb and Ziram or the mixture or both, alternating also with one or two treatments with copper derivatives.

# LA CAMPAGNA ANTICRITTOGAMICA DEL 1958 (1)

R. CIFERRI

La mancanza in Italia di un servizio di segnalazione e rilevamento della incidenza di malattie e parassiti delle piante — che ormai hanno tutte le Nazioni civili — rende molto difficile tirare le somme a fine di un'annata agraria. Occorre basarsi su elementi sparsi ed isolati, e neppur sempre di prima mano. Di qui inevitabili lacune ed incertezze.

Nel complesso l'annata 1958 è stata caratterizzata da un'incidenza media modesta di epidemie da parte di Crittogame parassite, su tutte le piante, ma più specialmente sulla vite. Salvo sporadici e localizzati attacchi — e con eccezione di una parte delle Puglie — la peronospora o non ha fatto la sua apparizione o è stata « bloccata » da fattori avversi dell'ambiente meteorico. Può darsi che la grandissima parte delle nebulizzazioni antiperonosporiche preventive sieno andate perdute.

Laddove vi è stata peronospora, ancora una volta lo *Zineb* (etilenbisditiocarbamato di zinco) ha riconfermato le sue preziose qualità anticrittogamiche, indipendentemente dalla marca di fabbrica (e dal colore). Il *Captano* — di scarso uso tra noi — gli è stato alla pari, come al solito. Una buona efficacia hanno dimostrato i sali di rame, dalla *Polvere Caffaro* ai vari ossicloruri sino alla classica poltiglia bordolese. Come sempre, un'osservazione comparativa sull'efficacia è possibile solo nelle annate di peronospora, e tanto meglio se di forte peronospora. Se la peronospora è scarsa o manca addirittura, tutto va bene: anche l'acqua fresca!

Vi sono stati, è vero, attacchi tardivi — dalla seconda metà di luglio a settembre — alle femminelle, le quali, di regola, non sono protette dagli anticrittogamici. Ciò è un errore: un attacco di peronospora tardiva che leda seriamente la vegetazione della vite, può far subire un arresto od un ritardo allo sviluppo dei grappoli. Il numero dei grappoli e degli acini, naturalmente, rimarrà quello che è, ma il loro peso — cioè il raccolto — sarà minore. Spesso i grappoli riescono anche meno zuccherini, e la vendemmia è ritardata, con i guai che i viticoltori ben conoscono.

E' per questo che non ci stanchiamo dal ripetere che l'*ultimo trattamento alla vite sia fatto con sali di rame*: meglio con Polvere Caffaro o simili pre-

---

(1) Contributo del Gruppo di lavoro sui prodotti fitoiatrici del C.N.R.

parati in commercio. Quest'ultimo trattamento, di regola, non deve far fronte a forti attacchi di peronospora, onde lo Zineb è inutile; il rame, per la sua maggiore persistenza sulla vite, per quest'ultimo trattamento è preferibile.

Secondo il noto detto popolare, poteva pensarsi che il 1958, non essendo un'annata da peronospora, fosse un'annata di oidio (mal bianco). Invece l'oidio, di regola, non è stato eccezionale; se n'è visto, e, qua e là, anche con una certa intensità. Ma nel complesso siamo stati lontani, fortunatamente, dalla memoranda annata 1956.

Si deve dire che quella cattiva esperienza ha indotto i viticultori ad una lotta antioidica meno trascurata che di norma, ma, secondo noi, non ancora sufficientemente curata. I danni dell'oidio sono occulti e palesi nello stesso tempo: questi ultimi possono non apparire, ma aversi i danni. Basterebbe, all'uopo, accennare al marciume grigio degli acini, che può seguire lesioni di qualsiasi genere e da qualsiasi causa provocata ma con maggior frequenza, alle lesioni da oidio.

Ma quest'anno il marciume grigio da Botrite praticamente non si è visto, salvo alcune limitate regioni che hanno avuto il tempo avverso subito prima o magari durante la vendemmia. Si contava, quest'anno, di approfondire lo studio degli eventuali rapporti tra trattamenti antiperonosporici con Zineb ed incidenza del marciume grigio, e l'efficacia di più o meno nuovi prodotti antibotrite. Occorrerà rimandare la ricerca ad un altro anno: speriamo, per i viticoltori, a tra molti anni.

Per le Pomacee annata di mediocre o scarsa ticchiolatura e mediocri o ridotti attacchi di oidio al melo. La ticchiolatura ha battuto, qua e là, senza regolarità, talvolta con qualche attacco locale forte (ad es. in Romagna). Quest'anno l'efficacia antiticchiolatura dello Zineb (non meno di 300 grammi per ettolitro) è stata raggiunta su più vasta scala dopo le felici prove delle annate precedenti. Si è confermata, così, l'ottima sua efficacia antiticchiolatura, senza i noti inconvenienti del rame. Anche lo *Ziram* ha mostrato la sua buona efficacia antiticchiolatura. Contro queste prove positive italiane ed europee sta la renitenza dei Nordamericani ad impiegare Zineb e Ziram contro la ticchiolatura, e la ricerca continua di nuovi prodotti, sempre più efficaci, anche a costo di non essere sempre e del tutto innocui per le piante (ad es. la gliossalidine). Il perchè di ciò ci sfugge.

Si è confermato che lo Zineb è innocuo, sempre e per tutte le varietà di melo: i pochi allarmi che ci sono stati, erano privi di fondamento. Ciò vale anche peri peri, con l'eccezione di qualche varietà tradizionale italiana, più o meno in regresso ovunque; nel Settentrione quasi scomparsa, e sempre meno

coltivata nel Meridione. Tra queste varietà la meglio nota è forse la « Spadona d'estate ». Sempre e del tutto innocuo è lo Ziram.

Per quanto si riferisce all'oidio del melo, poco di nuovo si è visto questo anno. L'oidio del melo è divenuto uno dei parassiti più difficili contro cui lottare, benchè non sempre e non dovunque. Si vedono talvolta attacchi che fanno letteralmente imbiancare gli apici dei rametti, e contro i quali zolfo e polisolfuri non sono del tutto efficaci, non importa quali siano le cadenze dei trattamenti. (Qualcosa di simile si osserva, spesso, con l'oidio di certe Cucurbitacee coltivate). Ciò si deve, secondo noi, al fatto che due specie diverse di oidi possono vivere sui meli: uno più sensibile allo zolfo ed uno più resistente. L'esito della lotta antioidica dipende dalla presenza dell'uno o dell'altro (e talvolta forse pure di entrambi). Ma poichè le forme conidiche sono indistinguibili, la presenza di due specie diverse di Erisifacee può accertarsi solo attraverso la presenza delle forme ascofore di fruttificazione, molto diverse. Senonchè queste forme perfette di moltiplicazione sono di rara occorrenza, e solo un anno ci fu dato osservarle entrambe nella stessa stagione.

Comechessia, anche l'oidio più resistente cade di fronte al nuovo antioidico di sintesi: il *Caratano* (Karathane), cosicchè l'abbinamento dei due anticrittogamici organici Zineb e Caratano ci sembra l'associazione ideale anti ticchiolatura ed antioidica. Si può però discutere se convenga il trattamento simultaneo contro i due parassiti nello stesso tempo; a nostro giudizio è preferibile la maggiore tempestività data dalle due lotte effettuate separatamente.

Comunque sia, la dose media utile di Caratano per i meli si aggira intorno ai 100 grammi per ettolitro d'acqua, sempre con l'aggiunta di un bagnante, che si può acquistare a parte.

Nella nostra esperienza vi è convenienza nell'aggiungere una cinquantina di g. di Caratano ai 300 g. di Zineb che si impiegano nella lotta antiticchiolatura: 50 grammi di Caratano non bastano a far fronte alla lotta contro l'oidio, ma l'aiutano. Insomma il Caratano in piccole dosi mescolato allo Zineb ha la stessa funzione che aveva il sale di rame mescolato allo zolfo: non era sufficiente per una lotta antiperonosporica, ma l'aiutava (se il sale di rame era aggiunto nella dose minima necessaria, ciò che non succedeva quasi mai). Ciò non solo per l'efficacia antioidica del Caratano, ma anche per il fatto che questo fungicida non è *solo* un antioidico.

Per la lotta primaverile-estiva contro le malattie crittogamiche delle Drupacee (necessaria se si è trascurata una buona lotta inverna, ma anche talvolta necessaria anche dopo la lotta invernale, come quest'anno) l'anticrit-

togamico acuprico che pare avvantaggiarsi sugli altri è lo *Ziram*. Dati recenti direbbero dell'opportunità di effettuare anche i trattamenti invernali con *Ziram* invece che con i prodotti classici. Si sono avuti attacchi sporadici, ma talvolta gravissimi, di oidio al Pesco, contro i quali non sempre i classici trattamenti con zolfo sono stati efficaci.

Incidentalmente si sono confermate le osservazioni sporadicamente effettuate da più parti gli anni scorsi, e cioè che le piante da frutto e la vite difesa con Zineb soffre meno di attacchi da parte dei famigerati Ragnetti rossi. Se si tratta di un'efficacia solo acarifuga, come pretendono alcuni, od anche acaricida (adulticida, mai ovicida), come affermano altri, non è chiaro ed occorrerà istituire all'uopo qualche ricercha apposita.

La campagna 1957-58 ha riconfermato ciò che era stato osservato in precedenza: lo Zineb lotta contro la malattia dell'« occhio di pavone » dell'olivo per lo meno tanto bene quanto i sali di rame, e forse più efficamente. (E' efficace anche contro le fumaggini dell'olivo; è pur vero che l'efficacia è transitoria, poichè, se permangono le condizioni parassitarie che hanno portato allo sviluppo della fumaggine, questa ritornerà certamente). Ciò che ancora non è chiaro è l'epoca dei trattamenti, il loro numero e la concentrazione dello Zineb da usare.

Contro le crittogame del pomodoro, Zineb e Ziram si contendono la palma, quello con più vantaggio di questo, ma senza che lo Zineb possa sostituire *completamente* l'efficacia dello Ziram. Noi crediamo che le malattie crittogamiche del pomodoro potrebbero trarre un vantaggio dell'uso di miscele di Zineb e Ziram alle dosi opportune. Nell'esperienza di quest'anno, la quale avrebbe potuto confermare questo sistema, si è visto poco, perchè le grandi malattie fungine non sono apparse affatto, o solo sporadimente, per lo meno nel settentrione d'Italia. La septoriosi, invece, è stata assai diffusa e dannosa. Contro questa malattia la maggiore efficacia si raggiunge con i sali di rame, e l'estensivo impiego di acuprici può averne aiutato l'avvento. In annate come questa passata, uno o due trattamenti con derivati del rame (ad es. Polvere Caffaro o polveri di eguale costituzione) potrebbe essere raccomandata.

Per le malattie delle piante ortive e delle piante da fiore, l'impiego dello Zineb si intensifica ogni di più; anzi per le piante da fiore il rame ormai non si usa più quasi affatto, non solo per l'universalità dello Zineb (basti pensare alla completa efficacia contro la ruggine!) ma perchè non sporca i fiori e le piante.

Per quanto concerne la cercosporiosi della Barbabietola sono apparsi sull'orizzonte dei nuovi anticrittogamici acuprici diversi, come struttura chi-

mica, da quelli entrati nell'uso, ma l'andamento stagionale sfavorevole, in linea di massima, alle malattie fungine delle piante, non ha permesso ricavare dati probativi sulle esperienze impiantate.

Si può concludere che, tutto sommato, l'annata 1958 ha confermato i dati precedenmente nacquisiti in merito ai prodotti fitoiatrici per la lotta contro le malattie delle piante.

## SUMMARY

In the year 1958, the incidence of downy and powdery mildews on wine plants has been low. The convenience of use of Zineb against downy mildew has been confirmed again, but the last summer treatment must be made with copper derivatives.

Apple scab has been of scattered incidence. The convenience of use of Zineb (and also Ziram) (300 g/hl) has been fully reconfirmed. The control of Apple tree powdery mildew, in certain cases, is not complete nor ease with sulphur and polysulphides, apparently because the presence of two Erysiphaceous species of different sulphur-sensibility. In any case, a complete control is offered by Karathane (100 g/hl). It is convenient the use of Zineb mixed with 50 g/hl of Karathane.

The best organic fungicide for summer control of Drupaceous tree fungine diseases is always Ziram. Powdery mildew of Peach trees, in certain cases, is not completely controlled by sulphur.

The efficacy of Zineb against the *Cycloconium* disease of olive tree is confirmed; also sooty molds are controlled.

Against fungine diseases of Tomato, both Zineb and Ziram are used. One half and one half mixture is covering all diseases with exception, in part, of Septoriose. The high incidence of *Septoria* disease in the year 1958 has been attributed to the almost complete absence of copper treatments. It is convenient to alternate one or two treatments with copper derivatives to Zineb + Ziram treatments.

The substitution of Zineb to copper against diseases of flower and horticultural plants is practically complete.

# MODIFICAZIONI DEL METABOLISMO INDOTTE DAL 2,4-D NEL FAGIOLO

ALGHISI P. e GHILLINI C. A.

## Premessa

Nel 1957 l'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Padova ha pubblicato le relazioni di due ricerche (Ghillini, 1957; Ghillini e coll., 1957) riguardanti l'impiego di alcuni diserbanti ormonici commerciali nella lotta contro le malerbe e le alterazioni morfologiche ed istologiche indotte su piante di fagiolo da un sale sodico dell'acido 2,4-diclorofenossiacetico (2,4-D).

Quì di seguito vengono riferiti i risultati ottenuti da un'altra indagine programmata, in continuazione alle precedenti, con lo scopo di studiare le alterazioni del metabolismo azotato e dei carboidrati di piante di fagiolo sottoposte a trattamento con 2,4-D.

Tralasciando di parlare in merito alle auxine, ai nostri effetti limitiamo qualche cenno intorno al diserbante selettivo chimico fitormonico il quale è attivo sia come tale, sia, ed in maggiore misura, nei suoi derivati (sali, esteri, ecc.). Questo composto, indicato correntemente con la sigla 2,4-D, è stato studiato ed impiegato per la prima volta quasi contemporaneamente da Blackman (1945) in Inghilterra e da Zimmerman e Hitchcock (1944) in America. A bassissime dosi esso ha azione ormonica, ma se viene impiegato a dosi maggiori, che sono però sempre estremamente basse, determina l'insorgenza di reazioni di vario tipo che possono, ad un certo punto, provocare la morte.

Una delle principali caratteristiche del 2,4-D, che lo distingue da altri diserbanti auxinosimili, è la proprietà di determinare reazioni anormali nelle piante anche in punti lontani da quello in cui è avvenuto l'inoculo o il trattamento. Questa possibilità è dovuta al fatto che il 2,4-D, assorbito attraverso la cuticola e l'epidermide dei tessuti vegetali con cui è posto a contatto, viene trasportato a distanza.

Il 2,4-D può venire assorbito dalle piante sia attraverso l'apparato radicale che attraverso la parte aerea.

Secondo Mitchell e Brown (1946) il 2,4-D è trasportato in circolo attraverso il libro, pur avendosi una trasmissione attraverso lo xilema quando il composto viene applicato sull'apparato radicale.

Weaver e De Rose (1946) invece ritengono che il 2,4-D circoli esclusivamente attraverso il libro.

Il trasporto è strettamente correlato con il movimento degli idrati di carbonio elaborati dalle foglie come è stato dimostrato da Mitchell e Brown (1946) i quali osservarono che il 2,4-D applicato sulle foglie, di giovani piante di fagiolo, prive di carboidrati perchè tenute al buio, non andava soggetto a migrazione. Nelle stesse piante poste alla luce il 2,4-D migrava verso il basso determinando curvature dell'ipocotile approssimativamente proporzionali al contenuto in idrati di carbonio delle foglie.

Rohrbaugh e coll. (1949) e Weintraub e coll. (1950) hanno a loro volta dimostrato che la traslocazione del 2,4-D in piante prive di attività fotosintetica può avvenire ugualmente se le stesse piante vengono poste a contatto con soluzioni contenenti saccarosio, glucosio, levulosio, maltosio e galattosio.

Da quanto fino ad ora esposto è dunque logico dedurre che la velocità con cui il 2,4-D migra nelle piante è tanto maggiore quanto più intensa è l'attività fotosintetica.

Day (1952), tenendo conto sia del tempo intercorso fra la deposizione di una goccia di soluzione di 2,4-D sulla nervatura di una foglia di fagiolo e la comparsa della curvatura caratteristica del fusto, sia della distanza fra il punto di trattamento e quello sul quale si verificava la curvatura, dedusse che il 2,4-D, o lo stimolo da esso provocato, nelle condizioni in cui era avvenuta l'esperienza, si era mosso alla velocità di 2,5 cm/ora. Lo stesso autore, in altre condizioni sperimentali, determinò una velocità molto superiore e cioè 45,4 cm/ora.

E' evidente però che la velocità di traslazione del 2,4-D, nei tessuti vegetali, ottenuta da simili misure sperimentali, ha un valore puramente indicativo essendo essa dipendente dall'attività fotosintetica della pianta adibita alla prova; ciononostante i risultati di dette ricerche permettono di concludere che la velocità di spostamento del 2,4-D all'interno di un organismo vegetale è tanto maggiore quanto più attivo è il metabolismo dell'organismo stesso.

Il 2,4-D ed i suoi derivati, come del resto tutte le sostanze auxinosimili, ha la proprietà di provocare sui vegetali, quando viene usato a determinate dosi, particolari reazioni morfo-istologiche. Oltre a queste manifestazioni, che sono state ampiamente indagate come lo dimostra la copiosa bibliografia ad esse relativa, le piante trattate subiscono modificazioni più o meno accentuate nel loro metabolismo.

Il 2,4-D, in particolare, possiede sia un'azione spiccatamente attivatrice dei processi respiratori delle piante, sia la capacità di determinare l'inibizione della respirazione. Il limite critico tra la stimolazione e l'inibizione è

funzione della concentrazione d'impiego del 2,4-D e della suscettibilità delle piante che vengono trattate (KELLY e coll., 1949; BROWN, 1946; SMITH e coll., 1947).

L'esagerata attività respiratoria generalmente provocata dal 2,4-D si ripercuote su tutto il metabolismo della pianta come ne sono prova le modificazioni quantitative dei vari gruppi di sostanze (zuccheri, amido e sostanze simili, composti azotati di vario tipo ecc.) che sono state osservate nelle piante trattate.

Gli studi sulle modificazioni del metabolismo delle piante trattate con 2,4-D e derivati o con composti chimici, sono molto numerosi, e non si sa bene riassumerli convenientemente, anche perchè spesso i risultati divergono con le specie e con altri fattori di sperimentazione.

Ciò vale sopratutto per il metabolismo delle sostanze azotate, poichè per quello dei glucidi vi è maggiore concordanza nei risultati. Il 2,4-D ostacola la sintesi dei carboidrati mentre accelera, o quanto meno non disturba, la loro degradazione.

ALEXANDER (1938), BROWN (1946) e WEAVER (1946) hanno rilevato una diminuzione del peso secco di piante di fagiolo trattate con acido indolacetico e con 2,4-D.

L'amido e le sostanze simili diminuiscono in conseguenza dell'applicazione di diserbanti a base di 2,4-D (MITCHELL e coll., 1946; RASMUSSEN, 1947; SELL e coll., 1949; SMITH e coll., 1947; WORT, 1949) mentre gli zuccheri inizialmente aumentano (RASMUSSEN, 1947; SMITH, 1948; WORT, 1949) e successivamente decrescono (SMITH, 1948; WORT, 1949).

Per quanto riguarda le sostanze proteiche non numerose sono le ricerche effettuate.

ERICKSON e coll. (1948) hanno osservato un aumento percentuale delle proteine nelle cariossidi di frumento che era stato diserbato con un prodotto a base di 2,4-D.

KLINGMAN e AHLGREN (1951) in base ai dati ottenuti da una prova condotta in campo trattando *Allium vineale* con 2,4-D osservarono: diminuzione della sostanza secca nelle piante trattate; diminuzione degli idrati di carbonio di riserva che evidentemente subiscono una rapida idrolisi a zuccheri riduttori, a loro volta successivamente ossidati attraverso un attivo sistema catabolico, determinando la menzionata perdita in sostanza secca; diminuzione dell'azoto totale, espresso in milligrammi per pianta, ed aumento della percentuale di azoto totale sulla sostanza secca.

Gli autori attribuiscono l'aumento dell'azoto ad una maggiore resistenza opposta dalle sostanze azotate ad essere catabolizzate, mentre i carboidrati

si lasciano più facilmente demolire. L'aumento percentuale di azoto totale sulla sostanza secca non sarebbe dovuto, secondo KLINGMAN e AHLGREN (1951), a nuove sintesi proteiche.

Parere opposto manifestano altri ricercatori i quali attribuiscono l'aumento di azoto a nuove sintesi proteiche in virtù delle quali i carboidrati sarebbero parzialmente convertiti in proteine.

Conferma sperimentale di queste nuove sintesi è stata ottenuta da REBSTOK e coll. (1952) studiando l'attività proteolitica delle differenti parti (foglie, fusti e radici) di piante di fagiolo trattate con 2,4-D.

SELL e coll. (1949) hanno dimostrato che il fusto di piante trattate con 2,4-D conteneva circa il doppio di proteina grezza rispetto alle piante di controllo. WELLER e coll. (1950) hanno trovato invece che il 2,4-D provoca un leggero decremento nel contenuto in proteina grezza delle foglie, mentre le proteine delle radici restano all'incirca le stesse. Ma anche la composizione in aminoacidi dei fusti di piante trattate con 2,4-D è diversa da quella delle piante di controllo, mentre piccole sono le differenze rispetto alle proteine fogliari e a quelle radicali. Questi studiosi hanno concluso dunque che con il 2,4-D si modifica la natura delle proteine sintetizzate.

PAYNE e coll. (1951), lavorando su tuberi di patata, hanno osservato che il 2,4-D provoca un incremento in acido glutammico libero e un decremento nel contenuto in 11 aminoacidi, incluso l'acido aspartico. Le loro conclusioni sono che il trattamento con 2,4-D inibisce la sintesi di alcuni aminoacidi, o aumenta la velocità della loro demolizione ossidativa.

In linea più generale RASMUSSEN e LAWRENCE (1955) su una malerba nordamericana hanno osservato che il 2,4-D induce un aumento significativo negli aminoacidi liberi e nell'azoto proteico contenuto nelle radici, 49-56 giorni dopo il trattamento.

Sul frumento PANDE (1954) ha notato che il trattamento con 2,4-D porta a cariossidi contenenti più sostanze azotate dei frumenti di zone non diserbate con 2,4-D, purchè la nebulizzazione venga effettuata nello stadio di accestimento. Tali risultati non si hanno invece se la nebulizzazione è effettuata nel periodo di fioritura.

Il metabolismo della pianta di fagiolo trattata con 2,4-D (dose 50 $\mu$g) è stato studiato da AKERS e FANG (1956) su una foglia primaria quando il secondo internodio era chiaramente evidente, lavorando con anidride carbonica a carbonio « marcato ». La fotosintesi si è ridotta di circa il 40%, e il triplo o il quadruplo di $C^{14}O_2$ è stato incorporato negli acidi aspartico e glutammico, che però nelle piante trattate si trovavano in minori quantità che nei controlli.

Secondo gli AA. la velocità del catabolismo di questi acidi è aumentata, essendo maggiore della velocità di sintesi.

Hay e Thimann (1956) su fagiolo crescente sotto condizioni controllate per 8-10 giorni hanno studiato l'assorbimento e il ricupero del 2,4-D dai vari organi delle piante. Questi AA. hanno osservato che, in vivo, il 2,4-D scompare rapidamente, rimanendone, dopo 4-5 giorni, meno del 10% della quantità somministrata. Somministrando ai germinelli 50 $\mu$g di 2,4-D circa una metà del prodotto scompare in capo a un giorno, presumibilmente per rottura della molecola. Tale scomparsa è molto più veloce alla luce che al buio.

Niizeki, Furuya e Chikubu (1956) hanno studiato la distribuzione della tiamina su fagiolo in presenza di vapori di MCPA. Questo composto ha pochissima influenza sulla translocazione della tiamina dai cotiledoni, mentre modifica la distribuzione di questa vitamina alle prime vere foglie, all'ipocotile e alla regione di transizione tra fusto e radici.

Ulteriori studi di Hay e Thimann (1956) sulla translocazione del 2,4-D in germinelli di fagiolo hanno messo in luce diversi fatti, tra i quali ai nostri fini interessa l'accertamento che la translocazione non ha luogo all'oscurità, mentre si ha egualmente in presenza di saccarosio, ma non in presenza di mannitolo, arabinosio od urea. Al contrario il saccarosio non aumenta la translocazione alla luce e non ha effetto a 4° C. Somministrando alle radici del mannitolo non si aumenta la translocazione del 2,4-D verso la radice stessa. Ciò starebbe a dimostrare che il trasporto del 2,4-D non è dovuto soltanto a forze osmotiche, ma si collega al metabolismo della pianta.

Fults e Payne (1956) hanno lavorato su diverse piante, tra le quali il fagiolo, con 2,4-D e MH. Per quanto interessa le nostre ricerche, il contenuto in aminoacidi delle cime delle piante aumentò in presenza di 2,4-D, ma diminuirono le proteine totali. Questi dati variano da specie a specie, mentre ricerche elettroforetiche hanno messo in luce il fatto che le quantità delle proteine variano con la specie, ciò che potrebbe essere una base per spiegare l'azione selettiva.

Secondo Lockhart e Weintraub (1957) su fagiolo il trattamento del 2,4-D porta alla diminuzione delle auxine libere nel ramo terminale del fagiolo, mentre le altre auxine estraibili diminuiscono dopo 24 ore dal trattamento. La ripresa della pianta si ha dopo circa 7 giorni. Il decremento nel contenuto in auxine precede la riduzione nella velocità di crescita.

Sell e coll. (1957) hanno studiato la composizione delle piante di fagiolo trattate con 2,4-D e 2,4,5-T e loro derivati, applicando 0,05 ml di una soluzione 0,0054 M alla base della lamina di una foglia primaria allorquando le prime foglie stavano espandendosi. Tutti i trattamenti, dopo 6 giorni, hanno

portato ad un minore estratto etereo di foglie fusti e radici, con eccezione dei fusti trattati con 2,4-D (ed altri derivati che qui non c'interessano). Il 2,4-D ed altri composti ad azione analoga aumentano il contenuto in azoto di tutti gli organi delle piante, con una eccezione. Gli zuccheri riduttori, gli zuccheri non riduttori e il contenuto in amido diminuiscono mentre i polisaccaridi aumentano nelle foglie e nelle radici in presenza del più dei composti. Effetti differenziali più manifesti si hanno con 2,3-D, 3,5-D e 3,4-DA, e in qualche caso con 2,6-D.

Furuya e Soma (1957) su embrioni di fagiolo, privati dei cotiledoni, coltivati in liquido nutritizio o in agar contenente varie concentrazioni di 2,4-D e di auxine sintetiche all'oscurità o alla luce alternata con l'oscurità, hanno dimostrano che tutti questi composti si comportano analogamente nelle crescita e differenziazione dei tessuti. Ma le curve di attività rispetto alle concentrazioni variano con la parte dell'embrione impiegato e con le condizioni di lavoro. Nel complesso la crescita e la reazione di segmenti isolati di embrioni sono analoghi alle porzioni corrispondenti dei germinelli privi di cotiledoni, salvo certe differenze istologiche.

Zuniga e Garciduenas (1957) immergendo dei semi in soluzioni di 100 p.p.m. di 2,4-D e facendoli germinare per 72 ore, rispetto ai testimoni non trattati, hanno osservato vari fatti istologici, confermando che le cellule più sensibili al 2,4-D sono quelle non differenziate.

Sell e coll. (1957) hanno trattato delle piante di fagiolo con acidi o, m- e p- clorofenossiacetici al primo stadio di trifogliolazione delle foglie, analizzandole assieme ad altri organi dopo 6 giorni. Tutti i composti causano una riduzione nella crescita e sopratutto il paraderivato, ma in misura minore del 2,4-D. Però nel dettaglio i vari derivati si comportano diversamente.

Muzik e Lawrence (1958) hanno trovato un'analogia tra il comportamento di piante di fagiolo sradicate dal suolo e lasciate disseccare e l'azione del 2,4-D per quanto si riferisce all'azoto proteico, all'azoto aminoacilico e ai singoli aminoacidi liberi. Ne concludono che l'azione del 2,4-D non è specifica.

Ashton (1958) ha studiato l'assorbimento di 2,4-D radioattivo in differenti tessuti di fagiolo e di canna da zucchero. Quella pianta assorbe l'83,0% del 2,4-D deposto sulle foglie, cioè meno della seconda pianta; però nella canna da zucchero la translocazione è meno attiva che nel fagiolo. Infatti nella canna da zucchero le foglie contengono ancora il 93,5% di 2,4-D quando le foglie di fagiolo ne contengono solo il 23,3%.

Rakitin e Zimskaya (1958) lavorando su fagioli nello stadio di seconda foglia (e su avena) nebulizzati con una soluzione allo 0,1% di 2,4-D o infiltrati sotto vuoto, hanno trovato che la sintesi delle proteine diminuisce forte-

mente, come l'assorbimento di sostanze azotate, mentre aumenta l'idrolisi delle proteine, più che nell'avena. Nel fagiolo diminuiscono sensibilmente le proteine e le sostanze azotate non proteiche delle foglie e delle radici, mentre aumentano nel fusto, ciò che non si ha nell'avena. Gli stessi risultati si sono ottenuti con i due metodi di somministrazione.

Parallelamente la concentrazione del 2,4-D negli apici di crescita del fagiolo è decupla di quella della canna da zucchero.

Ancora nel fagiolo, un dettagliato studio di GARREN e coll. (1953), d'accordo con quanto era stato visto su altre specie, ha dimostrato che il 2,4-D ritarda l'accumulo dei carboidrati e della sostanza secca totale nelle parti aeree delle piante, i due decrementi essendo all'incirca proporzionali. Il 2,4-D è translocato coi carboidrati, ma tale translocazione è molto modificata dal composto suddetto. L'ambiente si riflette nella sintesi e nella translocazione dei carboidrati e per le singole piante ha influenza il sito di applicazione del 2,4-D e l'età delle piante, le quali modificano pure il rapporto peso fresco/peso secco.

Del resto il 2,4-D influenza anche alcuni fatti indirettamente connessi con la fotosintesi, come il movimento degli stomi (BRADBURY ed ENNIS, 1952).

In merito all'attività proteolitica nel fagiolo a seguito di somministrazione del 2,4-D, si veda REBSTOCK e coll. (1952).

Per il metabolismo del 2,4-D « marcato » sulle piante di fagiolo anzidette si veda JAWORSKI e coll. (1955).

## INDAGINI SPERIMENTALI

*Impostazione della prova e tecniche.*

Nel campo sperimentale annesso alla Facoltà di Agraria è stato picchettato, i primi giorni di maggio dell'anno 1958, un appezzamento di terreno delle dimensioni di m 22 × 10, all'interno del quale sono state segnate sedici parcelle, di m 2 × 5 ognuna, disposte in quadrato. Il giorno 23 maggio, su solchetti aperti a mano alla distanza di cm 25 l'uno dall'altro, sono stati seminati fagioli della cv. nana « Saluggia », la cui percentuale di germinazione, all'esame di laboratorio, era stata del 91%. La semina è stata effettuata deponendo i semi nei solchetti a circa 10 cm l'uno dall'altro e ricoprendoli con un leggero strato di terra.

Tutto il terreno adibito alla prova è stato trattato, prima della semina, con un prodotto a base di Ettacloro, e, successivamente, è stata sparsa in superficie della risina all'ECE per lottare contro gli insetti terricoli spesso presenti nel campo sperimentale.

Un controllo effettuato dopo l'emergenza ha permesso di rilevare l'omogeneità dell'investimento di tutte le parcelle e la uniformità di sviluppo delle piantine.

Il giorno 18 luglio, quando già erano in via di formazione i boccioli fiorali, è stata fatta l'applicazione del 2,4-D, le cui soluzioni sono state preparate partendo dal prodotto tecnico della Soc. Ciba.

Sono state irrorate tre diverse dosi di 2,4-D per cui, incluso il testimone non trattato, sulle sedici parcelle sono state distribuite, a quadrato latino, quattro tesi e cioè:

tesi *D*: testimone non trattato;
tesi *A*: trattamento con una soluzione allo 0,25‰ di 2,4-D;
tesi *B*: trattamento con una soluzione allo 0,50‰ di 2,4-D;
tesi *C*: trattamento con una soluzione allo 0,75‰ di 2,4-D.

A causa della scarsa solubilità in acqua dell'acido 2,4-D, come solvente è stato impiegato l'oleato di trietanolamina in ragione dello 0,3, 0,6 e 0,9% per le tre diverse tesi; sciolto l'acido nel solvente il tutto è stato portato a volume con acqua distillata.

Ogni parcella è stata irrorata, impiegando una piccola pompa a spalla, con litri 1 di soluzione e le parcelle testimoni hanno ricevuto litri 1 di acqua contenente lo 0,9% di oleato di trietanolamina.

Il trattamento è stato effettuato alle ore 12 in giornata priva di vento e soleggiata. Allo scopo di evitare involontarie spruzzature alle parcelle contigue a quella in via di trattamento, ogni parcella durante l'irrorazione è stata recinta con fogli di cartone elevantisi dal suolo per 70 cm.

L'andamento termo-pluviometrico del periodo sperimentale è riportato dalle figure n. 1, 2, 3 e 4.

In conseguenza del trattamento già dopo sei ore, al momento del primo prelievo, si notavano sulle piante marcati incurvamenti dell'apice ed un ripiegamento a doccia delle foglie. Il giorno 23 luglio, in occasione del secondo prelievo, era evidente la differenza nello stato vegetativo delle piante delle tre tesi trattate; mentre i testimoni si presentavano in piena fioritura, tutte le altre piante mostravano un considerevole arresto di sviluppo accompagnato da malformazioni e contorcimenti che erano assai marcati specie nelle parcelle della tesi *C*, le cui piante presentavano anche fessurazioni di discreta entità lungo lo stelo. Il 6 agosto, data di effettuazione del terzo ed ultimo prelievo, le piante testimoni erano provviste di baccelli, le piante della tesi *C* erano quasi completamente secche, mentre quelle delle tesi *A* e *B* portavano lungo lo stelo abbozzi radicali di una certa entità.

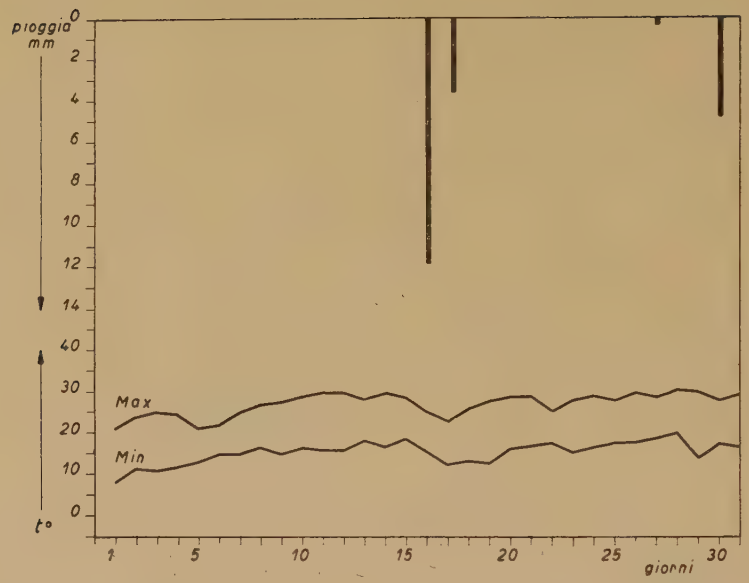



Fig. 1. — Andamento termo-pluviometrico del mese di maggio 1958.

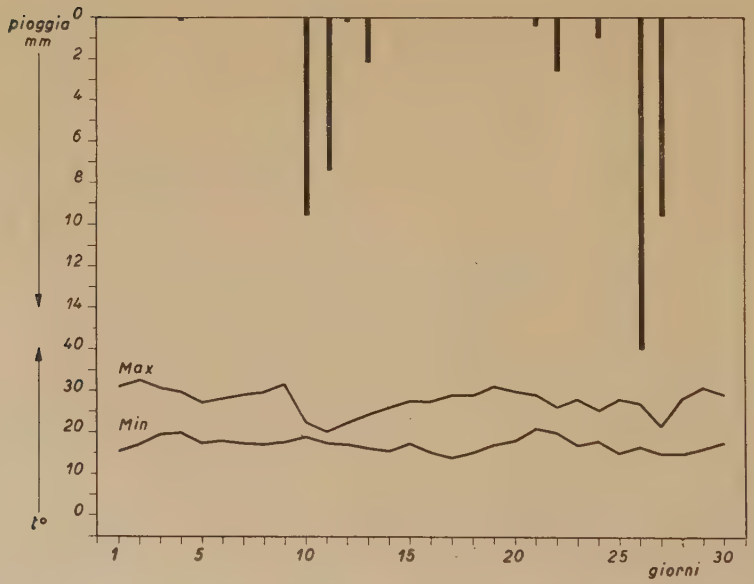



Fig. 2. — Andamento termo-pluviometrico del mese di giugno 1958.

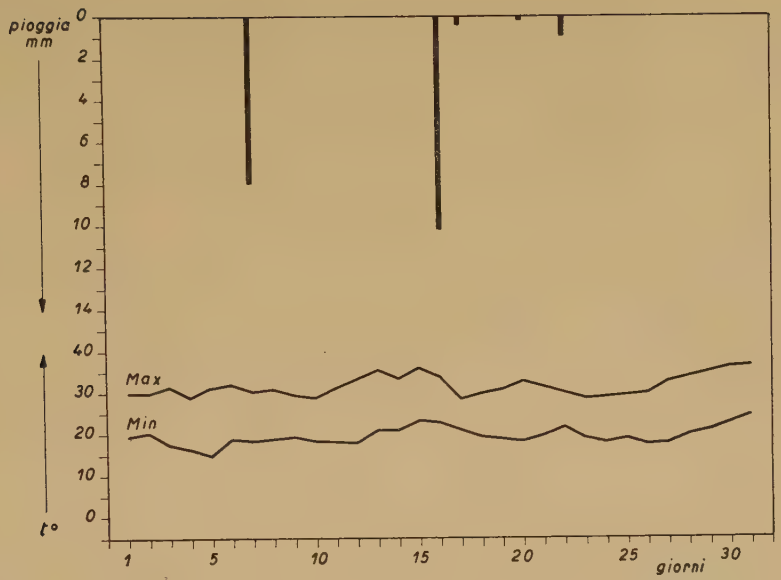



Fig. 3. — Andamento termo-pluviometrico del mese di luglio 1958.

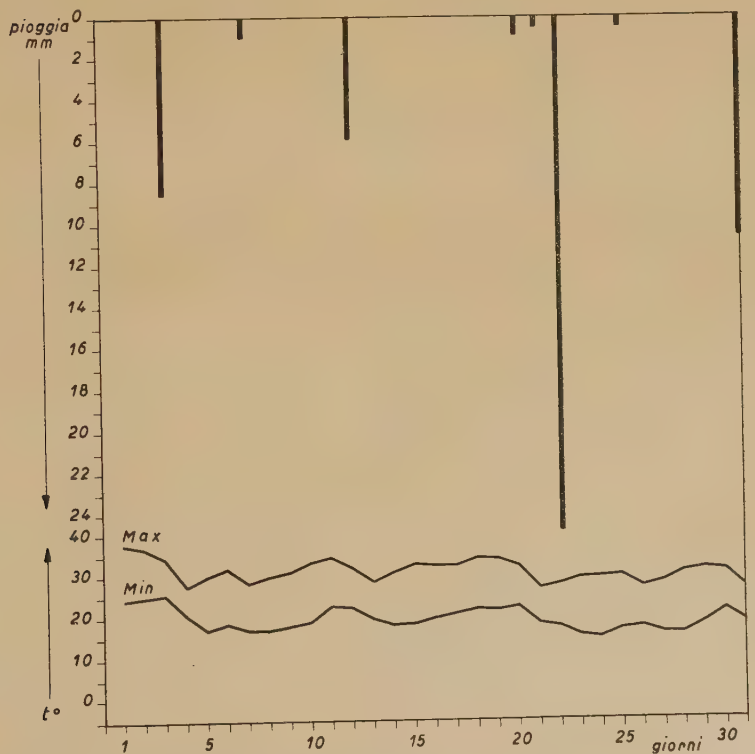



Fig. 4. — Andamento termo-pluviometrico del mese di agosto 1958.

In definitiva dunque sono state osservate alterazioni morfologiche molto vicine a quelle già segnalate da GHILLINI (1957), cosa questa che ci induce a non entrare in maggiori dettagli descrittivi.

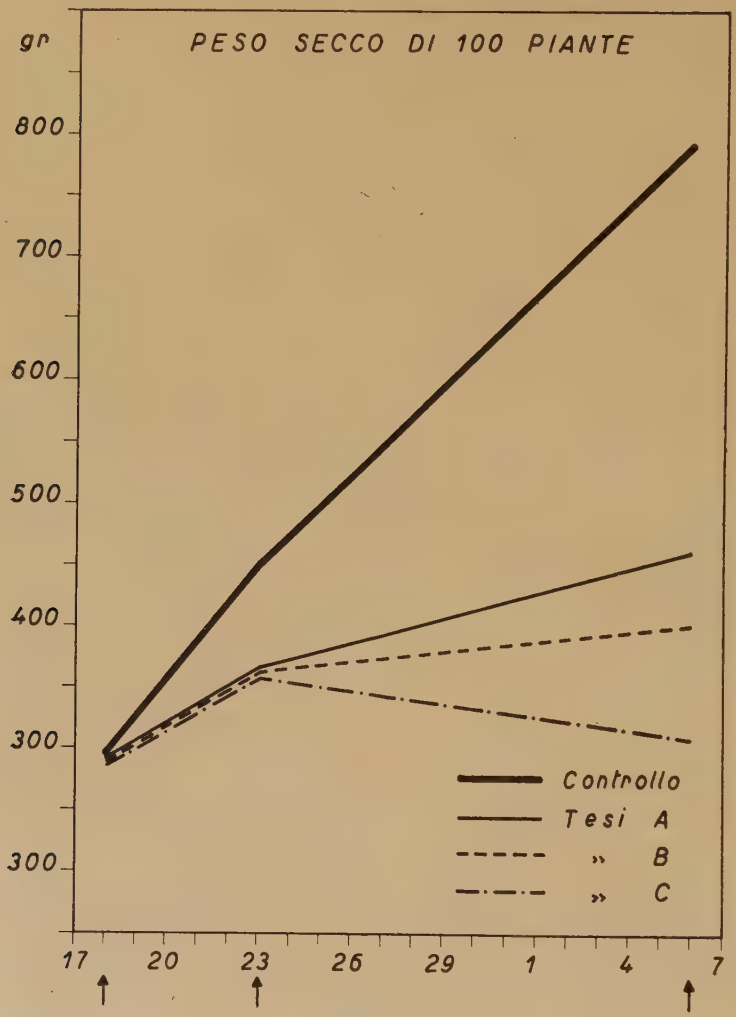



Fig. 5.

In occasione di ciascun prelievo sono state estirpate, per ogni tesi, 100 piante (25 per replicazione) quanto più uniformi possibile per sviluppo. Dopo avere liberato l'apparato radicale dal terreno ad esso aderente, le piante di ciascun gruppo sono state seccate al sole e quindi macinate con un mulino i cui dischi, facilmente staccabili, venivano di volta in volta accuratamente ripuliti.

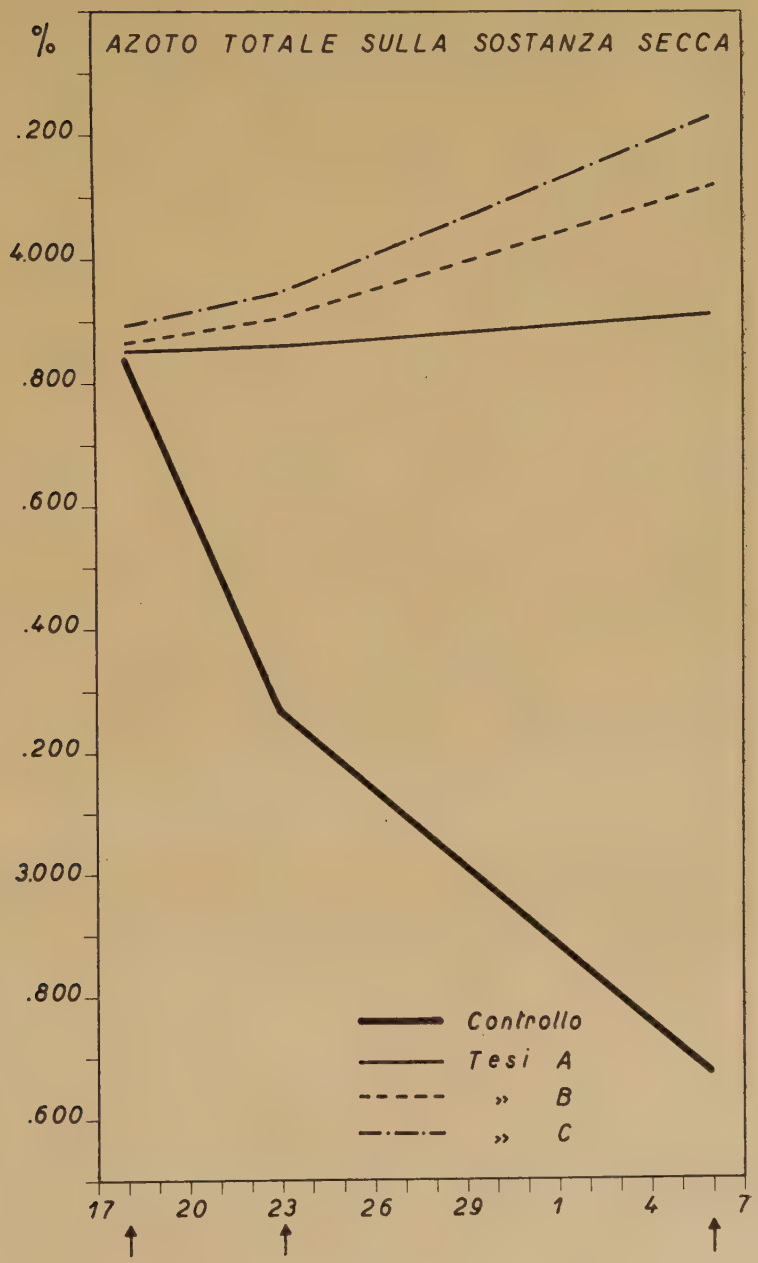

%
AZOTO TOTALE SULLA SOSTANZA SECCA
.200
4.000
.800
.600
.400
.200
3.000
.800
.600
Controllo
Tesi A
» B
» C
17
20
23
26
29
1
4
7

Fig. 6.

La farina ottenuta è servita per le diverse determinazioni programmate.

Il peso secco è stato fatto in stufa a 105° su 10 g di farina, l'azoto totale è stato determinato mediante il Kjeldahl, ed i dati riportati nelle tabelle che seguono sono la media di tre determinazioni, gli idrati di carbonio

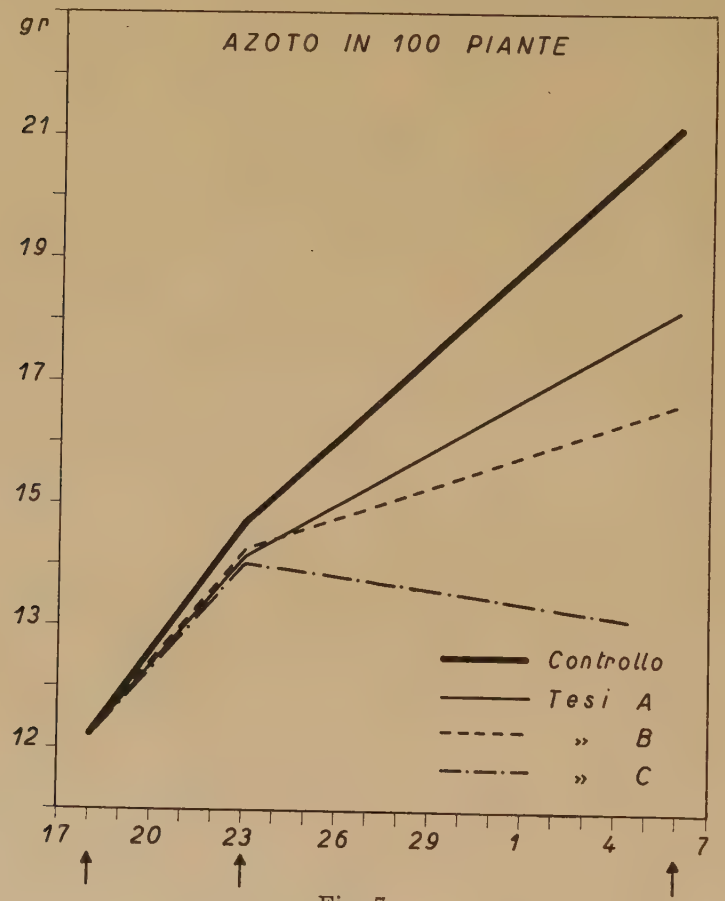



Fig. 7.

totali sono stati calcolati dopo idrolisi acida a caldo di g 2,5 - 3 di sostanza secca e gli zuccheri riduttori così ottenuti sono stati dosati con il metodo Jackson e MacDonald (Pratolongo, 1952) basato sulla ossidazione dell'ossidulo di rame con solfato ferrico. Questo metodo è stato preferito a causa della non elevata concentrazione di zuccheri riduttori nel liquido di idrolisi (*).

(*) Gli AA. rivolgono un vivo ringraziamento al Direttore e all'Aiuto dell'Istituto di Chimica Agraria per gli utili suggerimenti forniti durante l'effettuazione delle analisi chimiche.

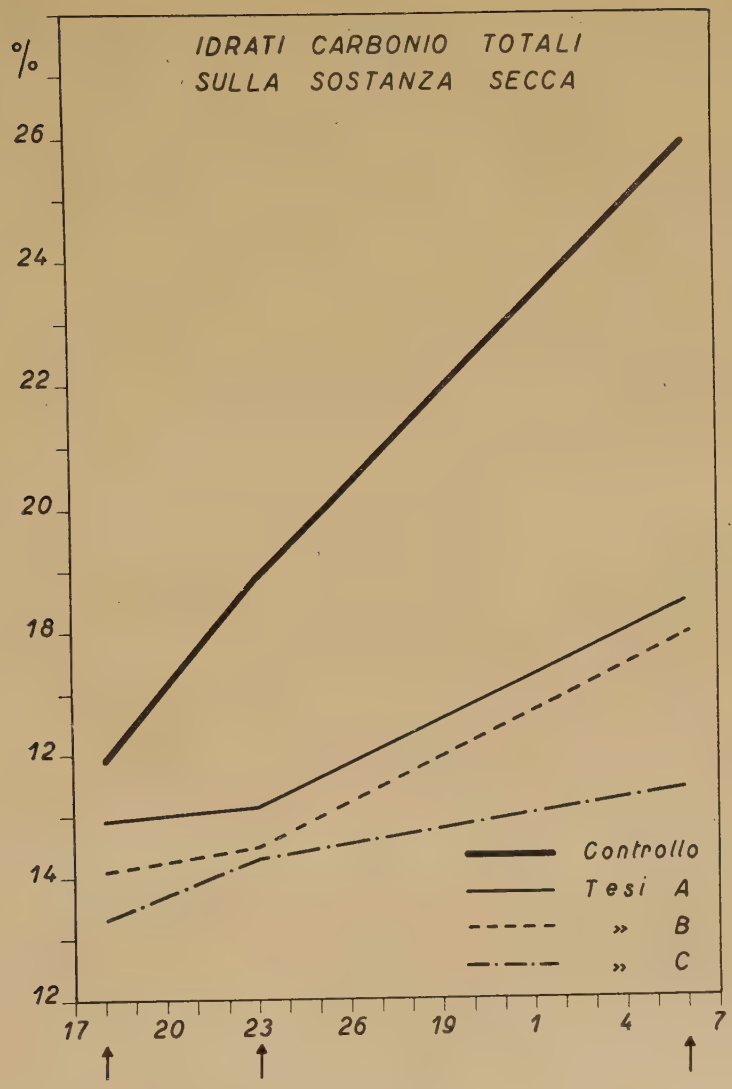



Fig. 8.

## Risultati ottenuti e discussione

Le tabelle n. 1, 2, 3, 4 e 5 riassumono i risultati ottenuti dalle analisi effettuate.

Allo scopo di meglio mettere in evidenza le variazioni del peso secco, dell'azoto e degli idrati di carbonio totali, avvenute durante il periodo speri-

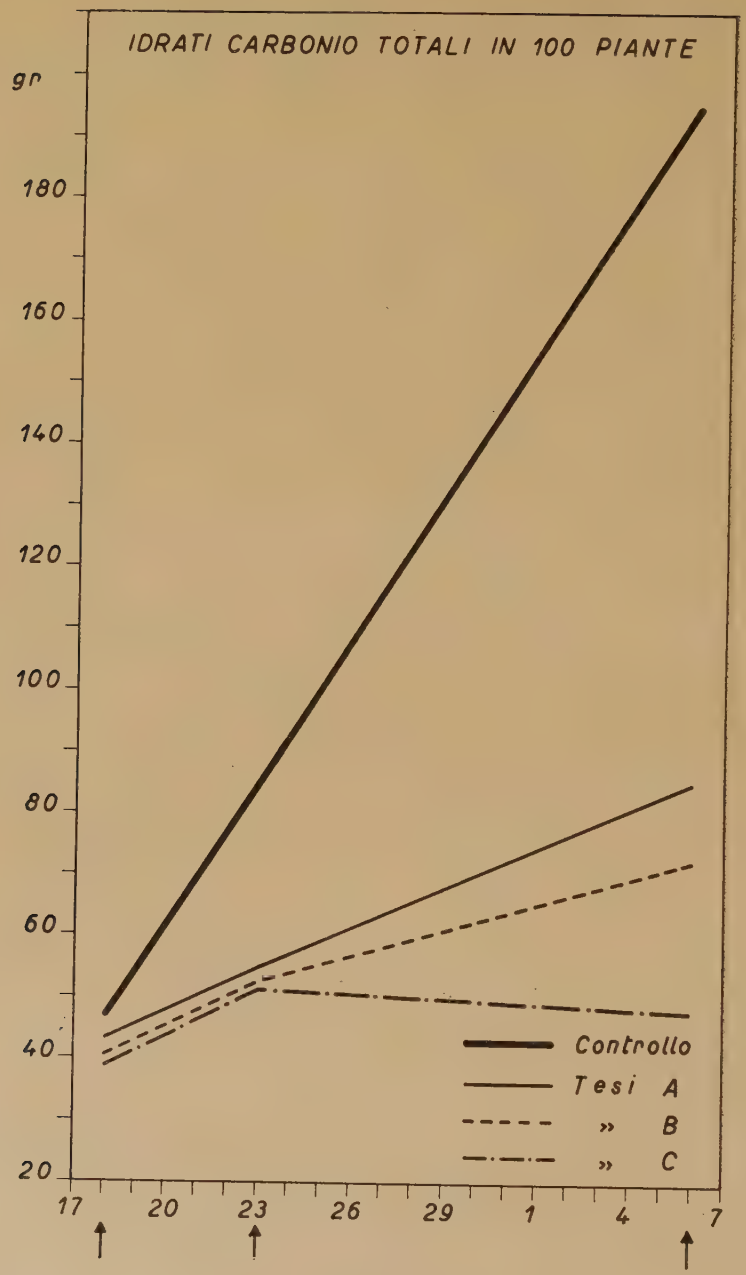

IDRATI CARBONIO TOTALI IN 100 PIANTE
gr
180
160
140
120
100
80
60
40
20
17
20
23
26
29
1
4
7
Controllo
Tesi A
» B
» C

Fig. 9.

mentale nelle piante trattate e nei testimoni, sono stati costruiti i grafici riportati alle figure n. 5, 6, 7, 8 e 9 il cui esame permette le seguenti considerazioni:

*a*) *Peso secco* - Nelle piante testimoni ed in quelle trattate con le due dosi più basse di 2,4-D, esso aumenta, seppure in modo diverso, fino al terzo prelievo. Le piante della tesi C presentano un aumento fino al secondo prelevamento, quindi si ha una diminuzione che porta, in corrispondenza del terzo prelievo, ad un valore di poco superiore a quello iniziale.

Confrontando tra loro le curve relative all'andamento del peso secco delle le tre tesi trattate si osserva che fino al secondo prelievo le differenze sono contenute entro limiti quasi trascurabili, mentre assumono valori decisamente più sensibili in occasione del terzo campionamento, la qual cosa dimostra che il peso secco è influenzato dalla dose d'impiego del 2,4-D, solo in un intervallo di tempo sufficientemente lungo.

*b*) *Azoto totale sulla sostanza secca* - I testimoni mostrano una costante diminuzione che è più accentuata nel primo periodo. Le piante trattate con 2,4-D danno invece un continuo aumento dell'azoto totale; questo aumento si registra in forma più marcata nel periodo compreso tra il secondo ed il terzo prelievo durante il quale si verifica anche una maggiore differenziazione tra le diverse tesi trattate con le tre concentrazioni di 2,4-D. L'andamento della percentuale dell'azoto totale sulla sostanza secca è dunque perfettamente opposto a quello del peso secco poichè alle più alte dosi d'impiego del prodotto in studio corrispondono i maggiori incrementi.

*c*) *Azoto in 100 piante* - Esiste in questo caso una negativa influenza dei trattamenti effettuati. Il relativo grafico, mostra per le quattro tesi in studio un andamento del fenomeno quasi simile a quello del peso secco, ma avendosi, nel presente caso, scarti meno sensibili specie tra i testimoni e le tesi *A* e *B*.

In complesso si può dire che l'aumento dell'azoto sulla sostanza secca, riscontrato nelle piante trattate, non è valso a bilanciare la perdita in peso secco a cui dette piante sono andate soggette.

*d*) *Idrati di carbonio totali sulla sostanza secca* - I testimoni danno nei tre successivi prelevamenti valori crescenti che sono superiori a quelli delle piante trattate. Tra queste ultime, quelle delle tesi *A* e *B*, le cui curve hanno andamento quasi simile, presentano un aumento assai limitato nel periodo successivo al trattamento ed un aumento più marcato nel secondo periodo. Fenomeno inverso è invece presentato dalle piante della tesi C.. I valori ottenuti dalle analisi effettuate sul materiale raccolto con il

Tabella n. 1

| Peso secco di 100 piante in grammi | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | tesi D | tesi A | tesi B | tesi C |
| I° prel. | 293,4 | 292,1 | 290,2 | 287,0 |
| II° » | 450,6 | 366,3 | 365,7 | 359,6 |
| III° » | 791,5 | 463,3 | 404,5 | 311,4 |

Tabella n. 2

| % azoto sulla sostanza secca | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | tesi D | tesi A | tesi B | tesi C |
| I° prel. | 3,841 | 3,851 | 3,866 | 3,893 |
| II° » | 3,268 | 3,860 | 3,904 | 3,945 |
| III° » | 2,673 | 3,913 | 4,119 | 4,233 |

Tabella n. 3

| Azoto su 100 piante in grammi | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | tesi D | tesi A | tesi B | tesi C |
| I° prel. | 11,27 | 11,25 | 11,22 | 11,17 |
| II° » | 14,73 | 14,14 | 14,28 | 14,19 |
| III° » | 21,16 | 18,13 | 16,66 | 13,18 |

Tabella n. 4

| Idrati di carbonio tot. sulla sost. secca | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | tesi D | tesi A | tesi B | tesi C |
| I° prel. | 15,90 | 14,91 | 14,09 | 13,31 |
| II° » | 18,93 | 15,14 | 14,48 | 14,30 |
| III° » | 25,93 | 18,50 | 17,94 | 15,41 |

Tabella n. 5

| Idrati di carbonio tot. su 100 piante in gr. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | tesi D | tesi A | tesi B | tesi C |
| I° prel. | 46,65 | 43,55 | 40,90 | 38,20 |
| II° » | 85,30 | 55,46 | 52,95 | 51,42 |
| III° » | 205,23 | 85,71 | 72,57 | 47,99 |

primo prelievo mostrano che il contenuto in idrati di carbonio totali viene sensibilmente influenzato fino dalle prime ore successive il trattamento con 2,4-D.

*e) Idrati di carbonio totali su 100 piante* - Le considerazioni fatte per l'azoto totale in 100 piante valgono anche in questo caso, sebbene si osservi una minore dispersione dei tre valori finali relativi alle tre tesi trattate.

## Conclusioni e Riassunto

I risultati della prova mostrano che il metabolismo dell'azoto e degli idrati di carbonio totali viene decisamente turbato in piante di fagiolo trattate con 2,4-D.

Più precisamente il peso secco, gli idrati di carbonio totali e l'azoto totale presenti in 100 piante sono aumentati in tutte le tesi irrorate, seppure più lentamente che nei testimoni, nel primo periodo immediatamente successivo al trattamento. Nel secondo periodo invece essi hanno continuato ad aumentare solo nelle piante trattate con le due dosi più basse di 2,4-D essendo diminuiti in quelle della tesi irrorata con lo 0,75‰ del prodotto in studio.

Gli idrati di carbonio totali e l'azoto totale espressi sulla sostanza secca sono aumentati, nelle piante trattate, durante tutto il periodo sperimentale, ma mentre per gli idrati di carbonio l'aumento è stato contenuto entro valori più modesti di quelli presentati dai testimoni, per l'azoto totale all'aumento nelle piante delle tesi trattate ha fatto riscontro una diminuzione in quelle testimoni.

La prova ha inoltre dimostrato che le alterazioni del metabolismo dei composti accennati sono correlate alla dose d'impiego del 2,4-D.

## SUMMARY

The results of the research show that the total nitrogen and carbohydrates metabolism is strongly altered in bean plants treated with 2,4-D.

More exactly, the dry matter the total carbohydrates and the total nitrogen contained in 100 plants are increased in all sprinkled plots, although more slowly than in controls, in the first period immediately following the treatment.

On the contrary, in the second period they have continued to rise only in plants to which the lowest amounts of 2,4-D were been applied. while they have decreased in plants of the plot sprinkled with a 0,75‰ solution of the product in experiment.

The total carbohydrates and the total nitrogen in dry matter continued to rise, in treated plants, during all the experiment period; nevertheless, while for the carbohydrates the increase has been kept in lower levels, in comparison with controls, for the total nitrogen a decrease in control plants corresponded to the increase in sprinkled plots.

In addition, the research has proved that the alterations shown by the metabolism of mentioned compounds are depending on the 2,4-D supplying levels.

## BIBLIOGRAFIA


Akers T. J. and Fang S. C. (1956) - Plant Phys., *31*, (1), 34-37.

Alexander T. R. (1938) - Ibid., *13*, 845-858.

Ashton F. M. (1958) - Weeds, *6*, (3), 257-262.

Blackman G. E. (1945) - Nature, *155*, 500-501.

Bradbury L. and Ennis W. B. Jr. (1952) - Amer. Journ. Bot., *39*, 324-328.

Brown J. W. (1946) - Bot. Gaz., *107*, 332-343.

Day B. E. (1952) - Plant Phys., *27*, 143-152.

Erickson L. C., Seeley C. E. and Klages K. H. (1948) - Journ. Amer. Soc. Agron., *40*, 659-660.

Fults J. L. and Payne M. G. (1956) - Bot. Gaz., *118* (2), 130-133.

Furuya M. and Soma K. (1957) - J. Fac. Sci. Tokyo Univ. Sec. III, *7* (1/3), 163-198.

Garren R., Remmert L. F. and Lawrence N. L. (1953) - Bot. Gaz., *115*, 105-121.

Ghillini C. A. (1957) - Ann. Sper. Agr., *11*, 1177-1198.

Ghillini C. A., Alghisi P. e De Poli E. (1957) - Ibid., *11*, 1199-1231.

Hay J. R. and Thimann K. V. (1956) - Physiol., *31* (5), 382-387.

Hay J. R. and Thimann K. V. (1956) - Ibid., (6), 446-451.

Jaworski E. G., Fang S. C. and Freed V. H. (1955) - Plant Phys., *30*, 272-275.

Kelly Sally M. and Avery G. S. Jr. (1949) - Amer. Journ. Bot., *36*, 421-426.

Klingman G. C. and Ahlgren Gh. (1951) - Bot. Gaz., *113*, 119-134.

Lockhart J. A. and Weintraub R. L. (1957) - Amer. Journ. Bot., *44* (5), 424-428.

Mitchell J. W. and Brown J. W. (1946) - Bot. Gaz., *107*, 120-129.

Mitchell J. W. and Brown J. W. (1946) - Ibid., *107*, 393-407.

Muzik T. J. and Lawrence J. M. (1958) - Proc. 16th West. Weed Control Conf., 31.

Niizeki S., Furuya M. and Chikubu S. (1956) - Jap. J. Bot., *15* (2), 285-296.

Pande H. K. (1954) - Agra Univ. Journ. Res., Science, *3*, Pt. 1, 241-252.

Payne M. G., Fults J. L. and Hay R. J. (1951) - Science, *114*, 204-205.

Pratolongo U. (1952) - Analisi chimico-agrarie IV. U. Hoepli.

Rakitin Yu. V. and Zimskaya V. A. (1958) - Fiziol. Rast., *5* (2), 97-106.

Rasmussen L. W. (1947) - Plant Phys., *22*, 377-392.

Rasmussen L. W. and Lawrence J. M. (1955) - West. Weed Conf., Boise, Idaho. March.

Rebstok T. L., Hamner C. L., Ball C. D. and Sell H. N. (1952) - Plant Phys., *27*, 639-643.

Rohrbaugh L. M. and Rice E. L. (1949) - Bot. Gaz., *111*, 85-89.

Sell H. M., Leucke R. W., Taylor B. M. and Hamner C. L. (1949) - Plant Phys., *24*, 295-299.

Sell H. M., Hamner C. L., Rebstock T. L., Weller L. E., Miller A. F. and Fukui H. N. (1957) - Mich. Agr. Exp. Sta. Q. B. *40* (1), 44-50.

Sell H. M., Hamner C. L., Rebstock T. L. and Weller L. E. (1957) - Ibid., *40* (2), 306-310.

Smith F. G. (1948) - Plant Phys., *23*, 70-80.

Smith F. G., Hamner C. L. and Carlson R. F. (1947) - Ibid., *22*, 58-65.

Weaver R. J. (1946) - Bot. Gaz., *107*, 532-539.

Weaver R. J. and Rose H. R. (1946) - Ibid., *107*, 509-521.

Weintraub R. L. and Brown J. W. (1950) - Plant Phys., *25*, 140-149.

Weller L. E., Leucke R. W., Hamner C. L. and Sell H. M. (1950) - Plant Phys., *25*, 289-293.

Wort D. J. (1949) - Amer. Journ. Bot., *36*, 673-675.

Zimmerman P. W. and Hitchcock A. E. (1944) - Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., *45*, 353-361.

Zuniga J. J. G. and Garciduenas M. R. (1957) - Ciencia, *17* (1/3), 14-15.

# DISINFESTAZIONE DI FIORI RECISI DI GAROFANI, ROSE E MARGHERITE IN « ATMOSFERE ARTIFICIALI » A PRESSIONE NORMALE (1)

G. BESTAGNO e G. SERINI

(con tre tavole fuori testo)

L'Osservatorio per le Malattie delle Piante per le Provincie di Imperia e Savona (Sanremo) dal 1954, e dal 1952 l'Osservatorio per le Malattie delle Piante per il Veneto (Verona), hanno dimostrato la possibilità di una totale disinfestazione di piante o parti di piante di fiore colpite da *Tortrix pronubana* Hüb. e da *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. mediante impiego di basse concentrazioni di bromuro di metile ed esposizione del vegetale al gas relativamente brevi.

La pratica applicazione di un sistema di disinfestazione, esige però, oltre che la completa mortalità degli insetti presenti, la contemporanea totale innocuità del trattamento sul vegetale sottoposto ad esso, e ciò vale in modo particolare per un trattamento da eseguirsi sui fiori il cui valore commerciale è rappresentato essenzialmente dalle caratteristiche che hanno valorizzato la cultivar per l'esportazione, ed è ciò che sperimentalmente ha potuto dimostrare l'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Sanremo.

Gli esperimenti di disinfestazione sono stati condotti su fiori di garofano, rosa e margherita comperati direttamenti sul mercato di Sanremo, incestati ed imballati alla stessa guisa dell'uso commerciale e nella pezzatura a gambo lungo. I fiori sono stati sottoposti all'azione del bromuro di metile alle seguenti dosi:

*a*) 40 gr/mc per la durata di 2 h per i garofani;

*b*) 40 gr/mc sia per la durata di 2 h che per la durata di 3 h per le rose e per le margherite; e ciò con riferimento alle dosi già acquisite nei precedenti lavori sperimentali, dimostratesi minime, in relazione al tempo di esposizione, per ottenere la totale mortalità sia della *Tortrix pronubana* Hüb. che del *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. Come verrà più avanti spe-

---

(1) Nota preliminare letta al « Deuxième Stage International de Perfectionnement Phytosanitaire » (Lugano, 25-30 maggio 1959) organizzato dall'Organisation Européenne et Mediterranéenne pour la Protection des Plantes ».

cificato, i dati relativi alle dosi letali del *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. sono stati desunti dagli specifici studi effettuati presso l'Osservatorio per le Malattie delle Piante per il Veneto non essendo questo parassita presente sulle colture floricole liguri.

Poichè le precedenti ricerche hanno dimostrato che l'indiscriminato impiego, nella disinfestazione, del bromuro di metile può talvolta causare effetti fitotossici, nella presente sperimentazione, ad ovviare detto inconveniente di insuccesso sulla commerciabilità del fiore, la disinfestazione è stata preceduta dall'azione di un protettivo (1) che sovrapponendosi alla successiva azione del bromuro di metile ne elimina il potere fitotossico, accentuandone contemporaneamente quello entomotossico, e seguita dall'azione di un vivificante (2) per garantire la completa ripresa del fiore.

Le operazioni di disinfestazione sono state eseguite in cella industriale da 10 mc in « atmosfere artificiali » ed a pressione normale secondo i sistemi « Gasconserv » (temperatura della cella durante i trattamnti 18-19° C).

Dopo 36-48 ore dal termine del trattamento, considerato cioè il tempo mediamente impiegato dalla merce per giungere sui principali mercati di destinazione, i fiori sono stati posti in acqua e mantenuti in osservazione per la durata di 10 giorni (temperatura del laboratorio di conservazione dei fiori per le osservazioni 18° C; U. R. = 95-100%).

La cella impiegata è costituita da lamierino stampato ed a perfetta tenuta di gas, munita di un gruppo di ventilatori per assicurare l'omogeneità della miscela gassosa e dotata di termoregolatori ed apparecchi igrometrici per il controllo della temperatura e della umidità relativa.

Il ricambio gassoso e l'evacuazione del tossico dalla cella sono assicurati mediante un aspiratore centrifugo che consente il rapido e completo ricambio dell'atmosfera interna.

Contemporaneamente alle nostre osservazioni dirette, analoghe osservazioni sono state richieste a sperimentatori ed a pratici su corrispondenti partite di fiori dopo che queste avevano subìto un trasporto della durata compresa tra le 24 le 48 ore, con destinazioni scelte sia oltre frontiera che nel territorio nazionale. E ciò allo scopo di confermare o meno i nostri paralleli dati di osservazione su una quota della stessa partita di fiori da noi trattenuta e valutare così anche l'eventuale influenza negativa del viaggio. Le os-

---

(1) Composizione del protettivo: $CO_2$ : 4%; $N_2$ : 75%; $O_2$ : 21%.
(2) Composizione del vivificante: $O_2$ : 79%; $N_2$ : 21%.

servazioni che furono condotte sui fiori durante la sperimentazione sono indicate dal modulo in allegato.

La sperimentazione è stata condotta ininterrottamente durante i mesi di marzo, aprile e parte del maggio del corrente anno sulle cultivar in appresso indicate, ricercando, mediante opportune correzioni, l'optimum della durata di esposizione del fiore sia all'atmosfera protettiva che a quella vivificante, ferma restando la dose del tossico e la durata di esposizione ad esso.

*Garofani.*

Nella tabella 1 sono indicate le 113 cultivar di garofani su cui è stata condotta la disinfestazione ed il numero delle volte che la cultivar è stata sottoposta a trattamento.

Ritenendo di aver saggiato con le 113 cultivar (per complessivi 30.000 fiori) tutta la gamma fenotipicamente e genotipicamente similare delle cultivar attualmente in commercio, si può affermare che è possibile garantire la disinfestazione totale mediante bromuro di metile di garofani infestati da *Tortrix pronubana* Hüb. in tutte le età dello stadio larvale ed allo stadio di crisalide, e la successiva perfetta rispondenza dei fiori a tutti i requisiti commerciali, operando su fiori già incestati ed imballati alle seguenti condizioni:

*a*) esposizione nell'atmosfera protettiva 45';

*b*) disinfestazione con bromuro di metile (40 gr/mc) 120';

*c*) esposizione nell'atmosfera vivificatrice compresa tra 120' e 150' in funzione del periodo stagionale in cui la disinfestazione viene eseguita.

*Rose e Margherite.*

Precisiamo ed affermiamo categoricamente che sulle colture di piante dicotiledoni della Riviera Ligure occidentale non è mai stato e non è presente *il Quadraspidiotus perniciosus* Comst. per cui il carattere protettivo delle leggi fitosanitarie straniere nei confronti dei fiori classificati a « gambo legnoso » (rose e margherite) della Riviera Ligure, risulta superfluo.

Le esperienze specifiche sull'azione del bromuro di metile nei confronti del *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. condotte dall'Osservatorio per le Malattie delle Piante per il Veneto, hanno indicato che è possibile raggiungere la totale mortalità di questo insetto sia con l'impiego della dose di 40 gr/mc per 3 h di esposizione al tossico che con l'impiego della stessa dose per 2 h di esposizione, salvo constatare gli annerimenti delle glandole latero-dorsali delle femmine pubere a diversa distanza di tempo dal trattamento.

Abbiamo potuto accertare in questa sperimentazione la rispondenza della rosa e della margherita a dette dosi di trattamento nei due limiti di esposizione citati, con garanzia assoluta della innocuità del trattamento sulla commerciabilità successiva dei fiori.

Nelle tabelle 2 e 3 sono indicate le 20 cultivar di rose ed i due tipi di margherite (*Chrysanthemum frutescens* L.) bianca e gialla su cui sono state condotte le disinfestazioni ed il numero delle volte che le singole cultivar di rose (per complessivi 3.000 fiori) e le margherite (per complessivi 2.500 fiori) sono state sottoposte a trattamento.

Le condizioni di disinfestazione si riassumono quindi nelle seguenti fasi:

*a*) esposizione nell'atmosfera protettiva 45′;

*b*) disinfestazione con bromuro di metile (40 gr/mc) per 120′ o per 180′;

*c*) esposizione all'atmosfera vivificatrice compresa tra 120′ e 150′ in funzione del periodo stagionale in cui la disinfestazione viene eseguita.

Data l'azione irreversibile del bromuro di metile sull'insetto, può ritenersi sufficiente agli effetti entomotossici l'esposizione della merce al tossico per la durata di soli 120′.

Se inoltre si considera che nella rosa coltivata industrialmente il fiore è portato da un ramo dell'anno di età compresa tra i 60 ed i 100 giorni, è facile intuire che gli eventuali *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. presenti non potrebbero essere rappresentati da individui di età avanzata e più particolarmente da femmine in attività di riproduzione. Pertanto la disinfestazione della rosa recisa, nel caso particolare, può essere raggiunta nei suoi pieni effetti anche nelle condizioni di minimo impiego di tossico e minima durata di esposizione, condizioni che risultano coincidenti con quelle della disinfestazione del garofano, permettendo una standardizzazione del metodo.

## RIASSUNTO

Esperienze condotte presso l'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Sanremo hanno dimostrato la possibilità di disinfestare mediante l'impiego di bromuro di metile, fiori recisi di garofani, rose e margherite da *Tortrix pronubana* Hüb. e, qualora presente, da *Quadraspidiotus perniciosus* Comst., senza alcun pregiudizio delle caratteristiche che hanno valorizzato le cultivar per l'esportazione.

I risultati sono stati conseguiti impiegando il tossico in « atmosfere artificiali » a pressione normale secondo i sistemi « Gasconserv » su fiori recisi, già incestati ed imballati, con la seguente metodologia:

*a*) esposizione, per la durata di 45′, in « atmosfera artificiale » ad azione protettiva;

*b*) disinfestazione, per la durata di 120', mediante bromuro di metile (40 gr/mc);

*c*) esposizione, per la durata di 120' - 150' (in funzione del periodo stagionaal in cui la disinfestazione viene eseguita), in « atmosfera artificiale » ad azione vivificatrice.

## SUMMARY

Test carried out by the Phytopathological Observatory in S. Remo have proved the possibility to obtain cut flowers (carnations, roses, daisies) effectively desinfested. Using methyl bromide, *Tortrix pronubana* Hüb, and *Quadraspidiotus perniciosus* Comst., if present, are killed. There is not any prejudice to properties which make such flowers so valuable for export trade.

Such results have been attained by using the insecticide in « artificial atmospheres » under normal pressure, according to « Gasconserv » procedure, on cut flowers, already packed in baskets and packages. The technique used was as follows:

*a*) Exposition for 45 min. to a protective « artificial atmosphere ».

b) Disinfestation for 120 minutes by means of methyl bromide (40 g/cu.mt.).

*c*) Exposition for a time of 120 . . . 150 minutes (according to season in which the disinfestation is carried-out) to a vivifying « artificial atmosphere ».

*Osservatorio per le Malattie delle Piante di Sanremo, Maggio 1959.*

## BIBLIOGRAFIA

BESTAGNO G., *Ortoflorofrutticola Italiana,* Anno 80, vol. XXXIX, n. 7-8 (1955).

BESTAGNO G., SANTOCCHIA A., *Ortoflorofrutticultura Italiana,* Anno 81, vol. LX, n. 11-12 (1956).

BESTAGNO G., SANTOCCHIA A., *Annali Sperimentazione Agraria,* N. S., Vol. XI, n. 4 (1957).

BESTAGNO G., *Atti Convegno Internazionale di perfezionamento fitosanitario, « Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la protection des plantes »,* Monaco di Baviera (1957).

MELIS A., « *Redia* », vol. XXIX (1943).

RUI D., GIRALDI G. e BONOMI F., Atti 2° Congresso Nazionale del Freddo, Padova (1953).

RUI D., GIRALDI G. e BARILE D., *Ortofrutta,* Anno V (1956).

RUI D., *Progresso Agricolo,* Anno II, n. 8 (1956).

RUI D., *Atti Convegno Internazionale di perfezionamento fisotanitario, « Organisation Européenne et Mediterranéenne pour la protection des plantes »,* Monaco di Baviera (1957).

VASSEUR R. e SCHVESTER D., « *Annales des Épiphyties* », Serie C, Anno 8°, n. 1, (1957).

TABELLA 1

*Fiori recisi di garofani rifiorenti disinfestati con bromuro di metile*

| Cultivar | Caratteristiche | N. dei trattamenti |
|---|---|---|
| 1) ADRIA | rosa; calice intero | 4 |
| 2) AIR FRANCE | rosso; calice intero | 3 |
| 3) ALI | rosso scuro; calice intero | 2 |
| 4) ALMA | rosa; scoppione | 1 |
| 5) ANITA ROSA | rosa; scoppione | 1 |
| 6) ANN | rosa; calice intero | 1 |
| 7) ANNIVERSARY | rosso screziato bianco; calice intero | 1 |
| 8) ARIZONA | arancione (tango); calice intero | 2 |
| 9) AVENIR SIM | rosso; calice intero | 1 |
| 10) BIANCO SIM (White Sim) | bianco; calice intero | 4 |
| 11) CA,IFFO | rosso; calice intero | 1 |
| 12) CALYPSO SIM | rosa; calice intero | 2 |
| 13) CANDIDO | bianco scoppione | 5 |
| 14) CARDINAL SIM | rosso vivo; calice intero | 3 |
| 15) CARLO | rosso; calice intero | 3 |
| 16) CARMEN | rosa carne; calice intero | 8 |
| 17) CAPO VERDE | rosso vivo; calice intero | 1 |
| 18) CELLINA | rosa; calice intero | 2 |
| 19) CERISE | rosa ciclamino; calice intero | 5 |
| 20) CLAUDIA | rosa; calice intero | 2 |
| 21) CLEAR PIPPER | bianco striato rosso; calice intero | 2 |
| 22) CONTESSINA | rosa; calice intero | 1 |
| 23) CORRIDA | rosso; scoppione | 1 |
| 24) CRISTINA | rosa; scoppione | 4 |
| 25) DARK SIM | rosso; prevalentemente calice intero | 1 |
| 26) DINA | rosa; scoppione | 1 |
| 27) DOLLY | rosa; scoppione | 2 |
| 28) DUCA ROSA | rosa; scoppione | 4 |
| 29) DUCA ROSSO | rosso; scoppione | 6 |
| 30) ELIDE (Venere) | rosa; calice intero | 3 |
| 31) EMBER SIM | rosso; calice intero | 3 |
| 32) EMILE | rosso; calice intero | 2 |
| 33) ESTER | bianco; scoppione | 2 |
| 34) FANNY | rosa screziato bianco; scoppione | 4 |
| 35) FANNY SUPER | rosa screziato bianco; scoppione | 7 |
| 36) FOSTER SIM | rosso striato bianco; calice intero | 4 |
| 37) FRANCA | rosso screziato bianco; calice intero | 6 |
| 38) FULGIDO | rosso violaceo orlato bianco; scoppione | 2 |
| 39) GARIBALDI | rosso; scoppione | 6 |
| 40) GINO | rosso; scoppione | 2 |

*(seguito tab. 1)*

| Cultivar | Caratteristiche | N. dei trattamenti |
|---|---|---|
| 41) Giorgio | rosso; scoppione | 1 |
| 42) Giunchiglia | giallo; scoppione | 5 |
| 43) Grillo | rosso; scoppione | 1 |
| 44) Ileana | rosa; scoppione | 1 |
| 45) Isidoro | rosso scuro; scoppione | 3 |
| 46) Italia (rosso) | rosso vivo; calice intero | 2 |
| 47) Italia (rosa) | rosa; calice intero | 1 |
| 48) Jole | rosso; scoppione | 2 |
| 49) Jolly | rosa; calice intero | 3 |
| 50) Kontiki | bianco striato porpora; calice intero | 1 |
| 51) Laddie sim | rosa salmone; calice intero | 1 |
| 52) Lydia | rosa; calice intero | 4 |
| 53) Liliana | lilla; scoppione | 3 |
| 54) Lorena | rosso violaceo orlato bianco; scoppione | 1 |
| 55) Lucky strike | bianco screziato rosso; calice intero | 1 |
| 56) Majestic | rosso; calice intero | 4 |
| 57) Malandrino | rosso; calice intero | 5 |
| 58) Mambo | arancione (tango); calice intero | 3 |
| 59) Maria lina | rosa; calice intero | 1 |
| 60) Marisa | rosa; scoppione | 4 |
| 61) Marte | rosso; calice intero | 4 |
| 62) Matador | rosso; calice intero | 2 |
| 63) Maurice chevalier | rosso carico; scoppione | 1 |
| 64) Merano | viola; calice intero | 3 |
| 65) Milano | rosso vivo; scoppione | 4 |
| 66) Mimi rosa | rosso orlato bianco(fior di pesco); calice intero | 3 |
| 67) Minerva | bianco; calice intero | 1 |
| 68) Mirabella | rosa screziato rosso; scoppione | 2 |
| 69) Miranda | rosa; scoppione | 1 |
| 70) Mongioia | bianco scoppione | 2 |
| 71) Nadia | rosa; calice intero | 2 |
| 72) Nani | rosso vivo; calice intero | 1 |
| 73) Nobel | rosso bordato bianco; calice intero | 1 |
| 74) Oneglia | rosa; calice intero | 3 |
| 75) Ornella | rosa; scoppione | 2 |
| 76) Pastorello | rosso; calice intero | 1 |
| 77) Pesco (Fior di pesco | rosso orlato bianco (fior di pesco); scoppione | 8 |
| 78) Pipper sim | bianco striato rosso; calice intero | 5 |
| 79) Poker rosa | rosa; scoppione | 3 |
| 80) Portrait sim | rosso corallo; calice intero | 1 |

*(seguito tab. 1)*

| Cultivar | Caratteristiche | N. dei trattamenti |
|---|---|---|
| 81) Radio | rosa; scoppione | 1 |
| 82) Raffaello | rosso vivo; calice intero | 1 |
| 83) Reno | rosso; scoppione | 6 |
| 84) Risso | rosso; scoppione | 2 |
| 85) Rodeo | rosso vinato sfumato bianco; scoppione | 4 |
| 86) Rosa T. | rosa; scoppione | 3 |
| 87) Rosalba | rosso orlato bianco (fior di pesco); scoppione | 5 |
| 88) Rosangela (Svezia rosa) | rosa; calice intero | 6 |
| 89) Rosa pia | rosa; scoppione | 1 |
| 90) Rosellina | rosa; calice interno | 1 |
| 91) Rosso N. 1 (Assereto) | rosso vivo; scoppione | 1 |
| 92) Rosso viale | rosso; scoppione | 1 |
| 93) Sabrina | bianco; calice intero | 5 |
| 94) Saffo rosa (Lella) | rosa; scoppione | 3 |
| 95) Salmon sim | rosa salmone; calice intero | 4 |
| 96) Satellite | rosa; calice intero | 2 |
| 97) Sestriere | bianco; scoppione | 5 |
| 98) Shocking sim | rosso corallo; calice intero | 2 |
| 99) Sim striato | bianco macchiato rosso; scoppione | 3 |
| 100) Sirena | rosa; scoppione | 1 |
| 101) Soave | bianco; scoppione | 5 |
| 102) Sole mio | giallo; scoppione | 5 |
| 103) Stella polaris | giallo chiaro; scoppione | 4 |
| 104) Stoccolma | rosa chiaro; calice intero | 3 |
| 105) Super sole | giallo oro; scoppione | 3 |
| 106) Susi | rosa; scoppione | 3 |
| 107) Svezia rosso | rosso; calice intero | 5 |
| 108) Tiziano | rosso; scoppione | 5 |
| 109) Toscanini | bianco; scoppione | 7 |
| 101) Toscano (rosso) | rosso; calice intero | 1 |
| 111) Trudy | rosso brillante; scoppione | 4 |
| 112) Vagliasindi Gustavo | viola; calice intero | 2 |
| 113) Villafranca | rosso; scoppione | 1 |

TABELLA 2

*Fiori recisi di rose disinfestati con bromuro di metile*

| Cultivar | Caratteristiche | N. dei trattamenti |
|---|---|---|
| 1) BACCARÀ | rosso geranio | 6 |
| 2) BETTINA | giallo pesca | 4 |
| 3) CLOTARIA | rosso fucsina | 4 |
| 4) CRISTOFORO COLOMBO | giallo | 4 |
| 5) ECLIPSE | giallo oro | 2 |
| 6) ETERNA GIOVINEZZA | rosa chiaro sfumato salmone | 4 |
| 7) FRAU KARL DRUSCKI | bianco puro | 4 |
| 8) GLORIA DI ROMA | rosso | 6 |
| 9) GRISBY | giallo | 2 |
| 10) GRUSS AN COBURG | giallo pallido con rovescio rosso brunastro sfumato di giallo ramato e di violaceo | 3 |
| 11) INTEMELIA - TRIESTE | rosa | 2 |
| 12) PRESIDENTE HERBERT HOOVER | bicolore rosso e giallo | 4 |
| 13) PRINCIPESSA DE - LE ROSE | rosa lillaceo chiaro | 6 |
| 14) RAPTURE | rosa albicocca | 4 |
| 15) ROSA MAMIE | rosso fuchesina brillante | 2 |
| 16) ROSELANDIA | giallo zafferano | 4 |
| 17) ROUGE MEILLAND | rosso sangue di bue | 6 |
| 18) SOUVENIR DE VAN DER GON | giallo ocra | 6 |
| 19) SOUVENIR DE H. A. VERSCHUREN | giallo | 4 |
| 20) VULCANO | rosso vivo | 2 |

TABELLA 3

*Fiori di margherite disinfestati con bromuro di metile*

| Specie | N. dei trattamenti |
|---|---|
| Chrysanthemum frutescens, bianco e giallo | 8 |

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

Osservatorio per le Malattie delle Piante
SANREMO

Prova di disinfestazione di garofani in « atmosfere artificiali » con $CH_3Br$.
« Sistema Gasconserv »

PROVA N. .....

CESTO N. .....

DESTINAZIONE .....

FIORI ACQUISTATI SUL MERCATO DI SANREMO IL .....

Fiori disinfestanti il ..... Durata del trattamento ore .....

$CH_3Br$ (gr/mc) ..... Temperatura della cella ..... C°.

Fiori controllo non sottoposti a trattamento

Data di spedizione ..... ore .....

Data di arrivo ..... ore .....

Data di inizio osservazioni ..... ore .....

Cultivar contenute nel cesto

| N. | CULTIVAR | COLORE DEL FIORE | N. FIORI |
|---|---|---|---|
| 1 | ..... | ..... | ..... |
| 2 | ..... | ..... | ..... |
| 3 | ..... | ..... | ..... |
| 4 | ..... | ..... | ..... |
| 5 | ..... | ..... | ..... |

Totale fiori N. .....

RISULTATI ESAME GENERALE ALL'APERTURA DEL CESTO

*a*) Larve di Tortrix pronubana reperite n. ..... vive (*) ..... morte .....

*b*) Stato di conservazione dei fiori (scadente, discreto, buono) .....

*c*) Stato di appassimento dei fiori (leggero, normale, intenso, eccessivo) .....

.....

*d*) Altri eventuali rilievi:

.....

.....

Data ..... lì ..... 1959.

FIRMA

.....

(*) Se le larve presentano ancora qualche segno di vitalità, controllare entro quanto tempo sopraggiunge la morte e riportare questo dato nelle note conclusive.

## RISULTATI DELLE OSSERVAZIONI SUI FIORI DURANTE L'ULTIMO PERIODO DI CONSERVAZIONE

| CULTIVAR | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GIORNI DI CONSERVAZIONE dal momento della messa in acqua dei fiori | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| *RILIEVI* | | | | | | | | | | | |
| *a*) Temperatura ambiente | minima | | | | | | | | | | |
| | massima | | | | | | | | | | |
| *b*) Turgore dei tessuti | scadente | | | | | | | | | | |
| | discreto | | | | | | | | | | |
| | buono | | | | | | | | | | |
| | ottimo | | | | | | | | | | |
| *c*) Stato dell'antesi (%) | iniziale | | | | | | | | | | |
| | incompleto | | | | | | | | | | |
| | completo | | | | | | | | | | |
| *d*) Appassimento dei fiori (%) | iniziale | | | | | | | | | | |
| | avanzato | | | | | | | | | | |
| | completo | | | | | | | | | | |
| *e*) Rinnovo taglio stelo | (si o no) | | | | | | | | | | |
| *f*) Rinnovo acqua | (si o no) | | | | | | | | | | |
| *FENOMENI FITOTOSSICI* | | | | | | | | | | | |
| *g*) Mancata antesi: dormienza (%) | (si o no) | | | | | | | | | | |
| *h*) Decolorazione dei petali (%) | nessuna | | | | | | | | | | |
| | lieve | | | | | | | | | | |
| | intensa | | | | | | | | | | |
| *i*) Raggrinzimento della parte distale dei petali (%) | si | | | | | | | | | | |
| | no | | | | | | | | | | |
| *l*) Necrosi dei petali (%) | marginale | | | | | | | | | | |
| | totale | | | | | | | | | | |
| *m*) Ingiallimento dei tessuti verdi (%) | si | | | | | | | | | | |
| | no | | | | | | | | | | |
| n) Turgore delle foglie (%) | scadente | | | | | | | | | | |
| | discreto | | | | | | | | | | |
| | buono | | | | | | | | | | |
| | ottimo | | | | | | | | | | |
| *o*) Stato di conservazione dopo otto giorni dall'arrivo | buono | | | | | | | | | | |
| | cattivo | | | | | | | | | | |
| | discreto | | | | | | | | | | |

Veduta d'assieme del laboratorio durante la sperimentazione.

# *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* (LIB.) DE BY. E *SCLEROTINIA MINOR* JAGGER, NUOVI NEMICI DELLA PATATA PRECOCE IN SICILIA

MARIO SALERNO

(con due tavole fuori testo)

Sia nella scorsa (1958) che nella presente annata, nelle colture di Patata precoce che si attuano lungo la costa orientale della Sicilia, e con maggiore intensità tra Acireale e Fiumefreddo, sono stati lamentati sensibili danni per una malattia non nota agli agricoltori del luogo che si è verificata con particolare intensità.

Dai vari campioni di materiale alterato pervenuti a questo Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Catania e dai sopraluoghi effettuati quest'anno dallo scrivente è risultato trattarsi di gravi attacchi di *Sclerotinia* sp.

La malattia si è manifestata sul fusticino della pianta di Patata (Tavola I, 1-2-3) dove si differenzia dapprima una macchia ovale e leggermente depressa con tessuti allessati e ricoperti di una muffettina bianca e cotonosa. La macchia evolvendosi si estendeva fino ad interessare tutto all'intorno il fusto che si svuotava del suo contenuto midollare, per cui alla fine restavano i tessuti vascolari ed il parenchima corticale profondamente alterati e spesso ricoperti di muffa bianca. A questo punto si differenziavano, internamente ed esternamente al fusto, degli sclerozi che, ad un esame più accurato, sono risultati di due tipi di dimensioni diverse.

Sclerozi sono stati riscontrati anche sulle foglioline e sulla rachide della foglia composta, quando questa si trovava a contatto col terreno o nelle parti più interne e centrali della vegetazione. Questi ultimi sclerozi risultavano, però, del tipo a dimensioni più piccole, rispetto a quelli che, in genere, risultavano nelle porzioni basali del fusto (del tipo a dimensioni maggiori).

In accordo con quanto è noto circa questa malattia sulla Patata (WHITEHEAD, MCINTOSH e FINDLAY, 1953), si è potuto constatare che il parassita ha infettato prima le foglie, attraverso le quali quindi ha raggiunto il fusto delle piante. E' risultata evidente, infatti — specie nelle infezioni più recenti — la traccia fogliare al centro della macchia, se non addirittura tutta la foglia disseccata e ormai marcescente per la invasione precedente del fungo (Tavola I, 3).

Da isolamenti eseguiti il 6 maggio del corrente anno da giovani macchie sul fusto di piante della cv. « Sieglinde », raccolte a Giarre (contrada Quartirello, Azienda del Sig. Antonino Messina), si sono sviluppate su agar-patata-saccarosio colonie fungine che, mantenute nelle condizioni ambientali del laboratorio e osservate al quinto giorno d'età si presentavano di due tipi ben definiti con i seguenti caratteri:

*I° tipo*: attorno all'inoculo si riscontra tutta una zona di grandezza variabile (in dipendenza della distanza dell'inoculo stesso dalle pareti delle scatole Petri o della provetta), in cui la colonia è strettamente aderente al substrato ed ha ife bianche con leggere sfumature verde-oliva. Lungo il vetro della parete della scatola Petri o della provetta la colonia si presenta sollevata, ricca di micelio bianco e cotonoso che è però meno abbondante dove già si sono formati gli sclerozi, i quali risultano quindi disposti alla perifera della colonia stessa. Questi sclerozi misurano mm 3-11 × 2,5-6 (media 6,5 × 4). Nella Tavola II-B, il processo di formazione degli sclerozi è ancora in atto, e sono osserabili piccole massarelle di micelio bianco e cotonoso che cominciano ad acquistare compattezza e ad assumere colorazione bruna.

*II° tipo*: la colonia è uniformemente sviluppata e si presenta piuttosto bassa sul substrato, ha un micelio bianco-sporco e per lo più riunito in massarelle (sclerozi in formazione) ed è cosparsa uniformemente di piccoli e numerosissimi sclerozi neri (Tavola II-A) misuranti mm 0,7-2,5 × 0,6-2,5 (media 1,6 × 1,3).

Le misure degli sclerozi nei due tipi di colonie, poste in identiche condizioni di sviluppo e in qualche caso nella stessa scatola Petri, ci inducono a distinguere due specie parassitanti contemporaneamente la Patata: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By. (colonie del primo tipo) e *Sclerotinia minor* Jagger (colonie del secondo tipo) (1).

Le due specie produrrebbero quindi sulla Patata una malattia del tutto simile e le infezioni delle due specie sarebbero distinguibili in campo solo quando nelle parti parassitate si formano gli sclerozi. A conferma di ciò vedasi Eddins (1937). 16, 404

La *S. sclerotiorum* sulla Patata è diffusa in tutto il mondo ed è piuttosto frequente anche nel bacino del Mediterraneo (Francia, Algeria, Marocco,

---

(1) Purdy (1955) ha recentemente proposto la riunificazione di alcune specie appartenenti al genere *Sclerotinia* (*S. sclerotiorum*, *S. minor*, *S. intermedia*, *S. sativa*, *S. trifogliorum* e *S. trifogliorum* var. *fabae*) sotto la denominazione binomiale di *S. sclerotiorum* (Lib.) de By., basando questo più largo concetto della specie sulla variabilità della specie stessa.

Grecia); tuttavia non è forse mai eccessivamente dannosa se non in Irlanda, dove la malattia fu per la prima volta segnalata nel 1910 (PETHYBRIDGE).

La *S. minor* sulla Patata, invece, sembra molto poco diffusa (Palestina e Canadà), per lo meno a giudicare dalle segnalazioni che di essa sono state fatte.

Da quello che risulta dalle nostre ricerche bibliografiche, in Italia, la *S. sclerotiorum* sulla Patata è stata ripetutamente riportata in Piemonte, dall'inizio di questo secolo fino al 1930, ad opera del VOGLINO (1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1910, 1911, 1912, 1913, 1924 e 1930). Non ci risulta invece, che sia stata segnalata sulla Patata la *S. minor*.

*S. sclerotiorum* e *S. minor* sono, come è noto, funghi a spiccata polifagia e si ritrovano facilmente ovunque e sulle piante più diffuse (Solanacee, Cucubitacee, Leguminose, Composite, Rutacee, e anche su molte piante da fiore). Non è difficile, dunque, immaginare come venutesi a creare condizioni favorevoli sia di clima che di coltura (la Patata precoce ritorna da noi tutti gli anni sullo stesso terreno), questi funghi si siano virulentati nei confronti di questa coltura, sia per il particolare andamento stagionale che ha caratterizzato soprattutto queste ultime due annate sia per il sensibile numero di sclerozi che via via si è venuto accumulando nel terreno (gli agricoltori, fra l'altro, alla raccolta si limitano ad asportare solo i tuberi dal terreno, lasciando in campo tutti gli altri residui della coltura e con essi, quindi, i numerosi sclerozi presenti sulle piante).

Quest'anno la malattia si è presentata in campo molto per tempo (febbraio) e si è ritrovata finchè è durata la coltura (seconda metà di aprile-primissimi di maggio) (1). Il danno che ha arrecato è stato, però, sempre in diretto rapporto con la precocità della sua comparsa in campo. Infatti, le piante colpite precocemente sono morte senza portare a maturazione i tuberi, che sono pertanto rimasti piccoli. Quando l'attacco, invece, è avvenuto tardivamente, il danno è stato relativamente scarso o nullo, in quanto i tuberi erano già formati. Quest'anno gli agricoltori hanno lamentato la presenza di molti tuberi piccoli e quindi per la maggior parte inutilizzabili.

Dai pochi sopraluoghi che ho potuto effettuare nelle coltivazioni di Patata precoce, nonchè dalle informazioni assunte da tecnici (2) e agricoltori ho potuto mettere in evidenza che:

---

(1) In Sicilia, la Patata precoce si semina in autunno, spesso in consociazione con agrumi e viti, e si raccoglie in aprile fino ai primi di maggio.

(2) E' per me gradito dovere ringraziare pubblicamente il Dr. VANORE, Direttore dell'I.C.E. di Catania, che mi ha fornito preziose informazioni e mi ha gentilmente accompagnato in campo.

*a*) Esiste una diversa suscettibilità in seno alle diverse cultivar di Patata all'attacco di queste « sclerotinie ». Infatti, le cultivar « Sieglinde » e « Mirka » (riprodotta nel Trentino) risultano le più colpite, mentre meno colpite risultano le cultivar « Mirka » « Bella », « Hansa » « Bona » e « Majestic ». Purtroppo, però, da noi quasi la totalità della coltura, quella veramente industriale, si impernia sulla cultivar « Sieglinde ».

*b*) Esiste un rapporto diretto tra precocità di semina e danni da *Sclerotinia,* nel senso che i campi seminati più precocemente restano danneggiati di più, essendo soggetti ad attacchi molto precoci, a cui sfuggono invece le patate seminate meno precocemente. Probabilmente, questo comportamento si spiega pensando al più rapido sviluppo delle piante di Patata a semina meno precoce. In queste piante, cioè, risulterebbero minori le infezioni alle foglie che, come è stato rilevato, rappresentano la via attraverso cui questi funghi passano al fusto. E' noto, infatti (WHITEHEAD, MCINTOSH e FINDLAY, l.c.), che le ascospore di *S. sclerotiorum* non sono in grado di infettare foglie in attiva crescita, ma solamente quelle vecchie ed appassite.

Per quanto è a nostra conoscenza, la lotta contro questi parassiti fungini viventi nel terreno si avvale essenzialmente di pratiche indirette, come una appropriata rotazione delle colture, in modo da non far seguire sullo stesso terreno, e per almeno tre o quattro anni, specie suscettibili alla malattia.

Inoltre, quando la malattia è in atto si dovrebbe aver cura di evitare la formazione e la disseminazione degli sclerozi, distruggendo le piante parassitate prima che questi si formino, e allontanando, in ogni caso, dal campo e distruggendo i residui della vegetazione. Come abbiamo già accennato, da noi gli agricoltori usano lasciare in campo tutti i residui della coltura della Patata, e di conseguenza tutti gli sclerozi che si sono formati.

Come si vede, questi interventi indiretti contro la malattia sono piuttosto onerosi, richiedendo il sacrificio della coltura stessa per parecchi anni. La coltura di varietà più resistenti e la semina meno precoce possono, forse, limitare il danno.

L'uso di fumiganti del suolo nella lotta contro la *Sclerotinia* sp. non ci risulta che abbia pratica attuazione, e non sembra che sia stata sufficientemente indagata l'azione di questi prodotti contro tali funghi patogeni. E' anche probabile che altri prodotti, del tipo « Vapam » (N-metil-ditiocarbamato-diidrato sodico) o del tipo « Brassicol » (pentacloronitrobenzene) possano consentire risultati migliori e più facilmente realizzabili, rispetto ai fumiganti ad alta volatilità, sia per il minore costo, sia perchè non richiedono attrezzature particolari per la somministrazione.

I casi da noi segnalati in questa nota, ma soprattutto l'alta incidenza annuale di malattie crittogamiche su colture ortensi e industriali di alto reddito, dovute a parassiti fungini viventi nel terreno, propongono un'indagine sperimentale sulle possibilità pratiche e sui limiti di utilizzazione di questi prodotti.

*Istituto di Patologia Vegetale - Università di Catania.*

## RIASSUNTO

*Sclerotinia sclerotiorum* e *S. minor* vengono riportati come dannosi alla coltura della Patata precoce che si attua lungo la costa orientale della Sicilia. Mentre *S. sclerotiorum* è piuttosto frequente sulla Patata ed è stata segnalata anche in Italia (Piemonte) fin dall'inizio di questo secolo, *S. minor* risulta meno diffusa e non ancora segnalata in Italia sulla Patata.

Si danno anche brevi notizie sulla malattia.

## SUMMARY

*Sclerotinia sclerotiorum* and *S. minor* are reported as widely pathogenous fungi to early Potato plants cultivated along eastern coast of Sicily. While *S. sclerotiorum* has been already reported on Potato also in Italy (in Piemonte region) since the first years of this century, *S. minor* seems to be much less diffused and not yet observed in Italy on Potato.

Brief informations on the disease are also reported.

## LETTERATURA CITATA

Eddins A. H. (1937) - *Phytopath.*, *27*, 100-103.
Pethybridge G. H. (1910) - *Dept. Agr. and Tech. Instr. Jour.*, *10*, 241-256.
Purdy L. H. (1955) - *Phytopath.*, *45*, 421-427.
Voglino P. (1904) - *Ann. Acc. Agr.* Torino, *47*, 354.
— (1905) - Ibid. *48*, 426.
— (1906) - Ibid. *49*, 182.
— (1907) - Ibid. *50*, 255.
— (1908) - Ibid. *51*, 225.
— (1910) - Ibid. *53*, 552-559.
— (1910) - *Boll. Ass. Cons. Fitop.* Torino, *1*, 2, 2.
— (1911) - Ibid. *3*, 1, 2.
— (1912) - *Ann. Acc. Agr.* Torino, *55*, 203.
— (1913) - *Boll. Ass. Cons. Fitop.* Torino, *5*, 8, 3.
— (1924) - *Difesa delle piante*, *1*, 7-8, 47.
— (1930) - *Boll. Lab. Fitop.* Torino, *7*, 25, 13.
Whitehead T., T. P. McIntosh and W. M. Findlay (1953) - The potato in health and disease, 3rd Ed., Edinburgh e London, 744 pp.

## TAVOLA I

1. — Piante di Patata della cv. « Sieglinde » colpite tardivamente da *Sclerotinia* sp. nella zona del colletto. I tuberi già completamente sviluppati, non soffriranno sensibilmente dell'attacco (Riposto, Maggio 1959).

2. — Piante di Patata della cv. « Sieglinde » colpite precocemente da *Sclerotinia* sp. nella zona del colletto. I tuberi non sono ancora maturi e resteranno pertanto piccoli (Carrubba, Marzo 1959).

3. — Piante di Patata della cv. « Sieglinde » colpite in più parti del fusto da *Sclerotinia* sp. Si osservi che in qualche macchia recente si nota ancora la foglia morta, attraverso la quale l'infezione ha avuto luogo (Riposto, Maggio 1959).

1
2
3

## TAVOLA II

*A.* - Coltura di cinque giorni d'età di *S. minor*, proveniente da isolamenti fatti da piante ammalate della cv. « Sieglinde » raccolte a Riposto il 6-5-1959. La scatola Petri con substrato di agar-patata-saccarosio è stata tenuta nelle condizioni ambientali del laboratorio (18-21° C. e luce diffusa).

*B.* - Scatola Petri con due colonie di *S. sclerotiorum* e una di *S. minor* di 5 giorni d'età e provenienti da isolamenti fatti da piante ammalate della cv. « Sieglinde » raccolte a Riposto il 6.5.1959. La scatola Petri con substrato di agar-patata-saccarosio è stata tenuta nelle condizioni ambientali del laboratorio (18-21° C. e luce diffusa). Si noti la diversa dimensione degli sclerozi nei due tipi di colonie ed il leggero alone di inibizione che si ha nei punti di contatto tra i due tipi di colonie.

A
B

# DEFOGLIAZIONE DELLO *SCHINUS MOLLE* L. DA SALSEDINE MARINA

G. BESTAGNO

(Con una tavola fuori testo)

Negli anni 1956, '57 e '58 abbiamo avuto modo di notare, nella zona costiera della provincia di Imperia, che alcune piante di *Schinus molle* L., detto volgarmente « Falso pepe », erano soggette a defogliazioni più o meno intense e talvolta totali.

Lo *Schinus molle* L. è una delle più diffuse specie arboree esotiche della regione mediterranea. Molte sono le caratteristiche che ne hanno fatto un'ottima pianta per ornamento di parchi e viali: le foglie persistenti, la chioma folta, compatta e nello stesso tempo delicata per l'andamento pendulo dei rami distali e la conformazione della foglia (imparipennata con foglioline brevi lanceolate), le piccole drupe a grappolo di un bel roseo vinato intenso che perdurano sulla pianta femminile nel periodo invernale, l'odore aromatico gradevole che essa emana specie nei mesi caldi e, infine, una certa rapidità di crescita e una notevole resistenza alla siccità.

In tempi passati, nella provincia di Imperia, i rametti recisi, ricchi di frutti, sono stati, sia pure sporadicamente, oggetto di esportazione nei paesi nordici per uso decorativo.

Considerata, pertanto, l'importanza di questa Anacardiacea quale pianta ornamentale, riteniamo che le nostre osservazioni meritino una breve nota.

*Alterazioni.*

Le piante (di differente età) che sono state oggetto della nostra attenzione presentavano inizialmente un generale avvizzimento delle foglie, evolventesi in numerose necrosi (con imbrunimento dei tessuti) della porzione apicale — o dell'intera lamina — delle foglioline, fenomeni ai quali faceva seguito una parziale o totale filloptosi.

Numerosi esami microscopici di sezioni di foglie e rametti, nonchè tentativi di colture in agar di prelievi, per la ricerca di eventuali agenti parassitari, hanno dato esito completamente negativo. Nè le piante — almeno, nella parte aerea — mostravano altri sintomi, oltre quelli citati, che potessero comunque far pensare ad una eziologia parassitaria.

In tal senso potemmo successivamente eliminare ogni dubbio perchè, essendosi i fenomeni succitati verificati in periodi invernali, in primavera le

stesse piante erano in perfetta ripresa vegetativa e riassumevano, a fine estate, un aspetto lussureggiante con normale fioritura.

Il ripetersi del danno negli anni seguenti ci ha permesso di stabilire che le defogliazioni si verificavano regolarmente in periodi susseguenti l'imperversare di mareggiate con forti venti di libeccio.

*Prove sperimentali.*

Prove di nebulizzazioni con acqua marina, eseguite lo scorso settembre su alcuni rami di un annoso albero, alla distanza di un metro e per durate di 1-3-5-10 secondi, hanno dato i seguenti risultati: al 2°-3° giorno tutti i rami nebulizzati presentevano un più o meno marcato avvizzimento delle foglie e a distanza di 10-12 giorni si potevano notare le colorazioni bruno-cuoio delle foglioline necrosate. In tutti i rami, in seguito, è avvenuta una defogliazione parziale.

*Conclusioni.*

Dalle considerazioni suesposte e dai risultati delle prove sperimentali, si può concludere che le defogliazioni parziali o totali dello *Schinus molle* L., da noi riscontrate, sono da ritenersi causate dalla salsedine dei venti marini. Si consiglia, pertanto, nell'impianto di parchi e alberate, di porre lo *Schinus molle* in luoghi possibilmente riparati da tali venti. Inoltre, poichè più volte abbiamo notato che accanto alle piante danneggiate ne allignavano altre che dimostravano una certa resistenza alla salsedine, desideriamo richiamare questo fatto all'attenzione del vivaista perchè, nella raccolta del seme per la riproduzione, si orienti verso una selezione.

## SUMMARY

A defoliation of the California Pepper Tree (*Schinus molle*) in the coastal region of Imperia province is described. The symptomatology has been reproduced by spraying the trees with marine water.

*Osservatorio per le Malattie delle Piante, Sanremo.*

## SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

*Figure in alto*

Piante di *Schinus molle L.* lungo la statale Aurelia presso Sanremo (frazione di Bussana) defogliate a causa di venti salsi.

*Figure in basso*

Le stesse piante dopo la ripresa primaverile della fogliazione.

CASA CAI

# LA FUSARIOSI DEI GLADIOLI

## CARATTERI DEI CEPPI DI *FUSARIUM* ISOLATI E PROVE ORIENTATIVE DI LOTTA

J. CERUTI SCURTI

Nel 1955 e, in minor scala, nel 1956, si dovette lamentare da parte di molti floricoltori una grave ed estesa moria dei gladioli, in seguito alla fusariosi, detta anche giallume, di cui ebbi a suo tempo ad occuparmi (SCURTI, 1952 *a*). Poichè nel sucitato lavoro descrissi la malattia, ricorderò qui soltanto i sintomi più evidenti, aggiungendo alcune osservazioni sui caratteri dei ceppi di *Fusarium* isolati e sulla biologia e sistematica dell'agente patogeno, utili ai fini dell'impostazione dei più adatti metodi di lotta, che costituiscono appunto l'oggetto principale di questa nota.

*Brevi richiami alla sintomatologia della malattia e alla biologia e sistematica dell'agente patogeno.*

A carico dei bulbi, al momento del loro collocamento nel terreno, sovente non si osservano alterazioni esterne, ma solo un leggero imbrunimento dei fasci fibro-vascolari che incomincia alla base dei bulbi stessi. In casi più gravi tutta la parte centrale è interessata e ha un aspetto di secco con consistenza spugnosa e colore bruno, nettamente delimitata dalla zona periferica di colore normale. Negli stadi molto avanzati della malattia quasi tutto il bulbo viene colpito e allora si manifestano o un marciume secco di tutti i tessuti o, più raramente, macchie brune superficiali, un po' affondate. Naturalmente i bulbi gravemente alterati non germinano più. Invece i bulbi in uno stadio iniziale dell'infezione danno origine a radici percorse da strie brune necrotiche, che più tardi muoiono; la pianta può reagire con la emissione di nuove radici. Nessun sintomo si nota sui bulbetti fino al secondo anno di impianto.

Sulle foglie delle piante nate da bulbi infetti o anche in seguito a infezione delle radici da parte del terreno, compare all'inizio un ingiallimento apicale che poi si estende a tutta la lamina, producendo nei casi più gravi la morte della pianta. Il primo tipo di infezione è però senza dubbio il più comune; la trasmissione dell'infezione da parte del terreno alle ra-

dici cosidette contrattili è di gran lunga meno frequente e pertanto meno temibile. Perchè la malattia si manifesti occorrono però adatte condizioni di temperatura e di umidità. Questo spiega come bulbi di uno stesso lotto, apparentemente sani ma portanti il fungo nell'interno danno origine a piante in apparenza normali nei periodi stagionali più freschi, mentre danno origine a piante ammalate quando la temperatura si aggiri intorno ai 27°C, che è l'*optimum* per lo sviluppo del patogeno. Quando si abbia il dubbio se una partita di bulbi sia o meno affetta da fusariosi, non resta che tentare l'isolamento del fungo in coltura pura.

Il patogeno isolato fu da me classificato (SCURTI 1952 *a*) come *Fusarium orthoceras* App. et Wr. var. *gladioli* Mc Culloch; per quanto fossi a conoscenza dei lavori di SNYDER e HANSEN (1939, 1940) che inglobano la sottosezione *orthoceras* di WOLLENWEBER nella sezione *oxysporum*, ritenni di dover accettare l'opinione di MCCULLOCH (1944) e di NELSON (1948) e di staccare il *Fusarium* in questione dalla specie *F. oxysporum* var. *gladioli* Massey (1922, 1926): 1) per la rara o mancante produzione di sporodochi, pionnoti e sclerozi nei ceppi da me isolati; 2) per la produzione di molti microconidi stretti e diritti; 3) per la scarsissima produzione di macroconidi anche nelle colture vecchie di un anno; 4) per la sintomatologia prevalentemente vascolare della malattia del cosiddetto « giallume » in contrasto con la malattia del « marciume dei bulbi » ad andamento piuttosto superficiale.

Però in seguito a recenti studi eseguiti in Germania (BRUHN 1956) e in America (MAGIE 1951, BALD 1953 *b*) parrebbe che i due *Fusarium* sopra menzionati non debbano essere considerati come due entità sistematiche, ma come due ceppi diversi di una medesima specie a cui viene dato il nome di *Fusarium oxysporum* Schl. f. *gladioli* (Massey) Snyder et Hansen. Infatti alcuni ceppi di tale fungo sarebbero capaci di produrre sclerozi, sporodochi e anche abbondanti macroconidi; per quanto riguarda la sua biologia, esso attaccherebbe, sempre secondo i sucitati studiosi, indifferentemente i vasi e il parenchima amilifero, determinando nel primo caso una sintomatologia prevalentemente vascolare, con conseguente giallume, e nel secondo una sintomatologia più superficiale (il cosiddetto marciume) con stadi anche intermedi di « marciume basale » (*Fusarium* sp. secondo NELSON 1948).

Gli studiosi attualmente preferiscono perciò parlare di malattia da *Fusarium* (CESARINI 1957, MILLER e MAGIE 1950, MAGIE 1951). Seguendo quest'ordine di idee la malattia studiata da GAGNOTTO (1953), consistente in un mar-

ciume dei bulbi e dall'autrice attribuita a *F. oxysporum* var. *gladioli* Massey, dovrebbe essere assimilata a quella di cui mi sto occupando nella presente nota.

*Caratteri dei ceppi di Fusarium isolati.*

Allo scopo di confrontare i caratteri morfologici dei vari *Fusarium*, ottenuti da bulbi di gladioli affetti da giallume, sia fra loro, sia con quelli ottenuti da me in precedenza (SCURTI 1952), sia infine con quelli ottenuti dagli studiosi americani e tedeschi sopracitati, nel luglio dell'anno in corso si sono eseguiti numerosi isolamenti da bulbi di gladioli con tipiche manifestazioni della malattia, prelevando sempre dai tessuti vascolari del bulbo nuovo. I gladioli esaminati provenivano principalmente da tre aziende floricole: una sita a Verrua Savoia, una a Castellamonte e una terza infine a Candia Torinese.

Le colture furono fatte su agar carota e su terreno di Burgeff semplificato, già usato in precedenti ricerche (SCURTI 1952 *a*). I prelievi furono effettuati da alcune decine di bulbi che non manifestavano sintomi esterni di malattia: solo un imbrunimento dei tessuti vascolari, oltre alle note manifestazioni sulla parte aerea delle piante.

Da tutti i bulbi si ottenne quasi costantemente un *Fusarium*, pur notandosi delle differenze tra le varie forme ottenute. Ciascun gruppo di gladioli di una data azienda diede però sempre origine alla medesima forma di *Fusarium*. Perciò i ceppi ottenuti si possono ricondurre sostanzialmente a tre, di cui nelle righe che seguono riferirò brevemente i caratteri, osservati su terreno di Burgeff semplificato.

*Gladioli provenienti da Candia.* - I tubi sono ricoperti in circa 10 giorni da un micelio bianco, di aspetto cotonoso, con abbondanti ife aeree. Al microscopio si osservano, portati singolarmente su rami conidiofori, abbondanti microconidi continui o unisettati, di forma variabile, ovale-ellittica, diritta o leggermente arcuata, misuranti 5-12,5 × 3-3,5 $\mu$. I conidi unisettati misurano anche 17 (19) × 3,5 $\mu$ circa, quelli 2 settati 22 × 3 $\mu$ circa.

Dei macroconidi, la maggior parte era 3-settata, più rari erano i 4-settati. Quelli trisettati misuravano più comunemente 22-45 × 3,2-4,2 $\mu$, con maggior frequenza 32,5-37 × 3,5 $\mu$; quelli quadrisettati misuravano 40-50 × 3,5-4,5 $\mu$, con maggior frequenza 42,5 × 3,3 $\mu$.

Le clamidospore si osservarono nelle colture di tre mesi; esse erano termi-

nali o intercalari, rotonde o ovali, unicellulari o più raramente bicellulari, nelle ife e anche nei conidi. Quelle unicellulari misuravano 7,5-10 × 6-7 $\mu$.

Non si sono osservati sclerozi nè sporodochi, nè si è avvertito alcun odore particolare nelle colture.

*Gladioli provenienti da Verrua Savoia.* - Nelle colture di questo materiale, come nel precedente, si notò un abbondante sviluppo di micelio aereo bianco, di aspetto cotonoso. Al microscopio si notavano, talora riuniti in teste, molti microconidi arcuati, reniformi, continui o raramente unisettati, misuranti 4,5-7-10,5-12,5-15 × 2,5-3,5 $\mu$. I macroconidi, piuttosto rari e prevalentemente con tre setti, misuravano 21-32 × 3-4 $\mu$. Anche in queste colture dopo circa tre mesi si svilupparono abbondanti clamidospore sferiche (di 7-8 $\mu$ di diametro) o ovali (7-9 × 4-5 $\mu$), talora anche bicellulari (in media 10 × 6 $\mu$). Su terreno di Burgeff non si osservarono sclerozi nè sporodochi.

*Gladioli provenienti da Castellamonte.* - Le colture ottenute da questi gladioli mostravano, al contrario delle precedenti, assenza di micelio aereo, con sola presenza di micelio rasente e con sporodochi abbastanza evidenti di tonalità bianco-rosea. La caratteristica di questo *Fusarium* è quella di possedere microconidi raggruppati in teste, continui o unisettati. Essi misurano 4,5-7,5-10,5-9-10,5-15 $\mu$ e talora anche 17,5 × 3-4 $\mu$ (le misure riportate sono le più frequenti). I macroconidi sono piuttosto scarsi e per lo più trisettati 22-25 × 3-4 $\mu$. Le clamidospore sono abbondanti nelle colture di alcuni mesi, sferiche del diametro di 6-7,5 $\mu$ o ovali, 10 × 5 $\mu$, raramente bicellulari (10-15 × 6-10 $\mu$). Non si sono osservati sclerozi.

Considerando ora i diversi ceppi isolati, si può dire che tutti mostrano notevoli affinità con quelli che già ebbi a isolare in passato (Scurti 1952) e che allora classificai come *Fusarium orthoceras* App. et Wr. var. *gladioli* Mc. Culloch, seguendo la classificazione di Wollenweber e Reinking (1935) avvertendo che, secondo la più moderna classificazione, il fungo avrebbe dovuto chiamarsi *Fusarium oxysporum* Schl. f. *gladioli* (Massey) Snyder et Hansen.

Nei ceppi ottenuti nell'annata in corso si notò un numero maggiore di macroconidi rispetto alle colture del 1952, specialmente nelle colture ottenute dai gladioli di Candia, il che giustificherebbe il nome di *Fusarium oxysporum* f. *gladioli*. Però la caratteristica delle varie forme da me ottenute da bulbi di piante affette da giallume rimane pur sempre quella di possedere un gran numero di microconidi. Non ho mai osservato forme con macroconidi

abbondanti come ha descritto BRUHN (1956), nè sclerozi, raramente sporodochi. Solo la forma isolata da gladioli provenienti da Candia sembra avvicinarsi al ceppo G 10 descritto da Bruhn nel lavoro citato e classificato come *F. oxysporum* Schl. f. *gladioli* (Massey) Snyder et Hansen. Il fungo isolato da gladioli provenienti da Verrua Savoia, pur rientrando nello stesso gruppo, si distingue dal precedente per la rara produzione di macroconidi e per la più abbondante produzione di microconidi.

Il *Fusarium* isolato invece dai gladioli di Castellamonte, si distingue dai precedenti per la produzione di sporodochi e per i macroconidi più grossi e più uniformi.

Come si vede i vari ceppi di *Fusarium* isolati, la cui patogenicità dovrà peraltro essere accertata attraverso prove di inoculazione artificiale, presentano tra loro sensibili differenze, pur potendo rientrare tutti nella specie *F. oxysporum* Schl. f. *gladioli* (Massey) Snyder et Hansen, per cui non mi sembra errato il concetto degli Autori americani di parlare di malattia da *Fusarium* dei gladioli, senza riferimenti specifici.

Per quanto riguarda invece le osservazioni di BRUHN secondo cui la malattia del marciume dei bulbi, che si manifesta con lesioni esclusivamente esterne sarebbe da identificare con quella del giallume, trattandosi di due manifestazioni diverse della stessa malattia, debbo far rilevare che, per lo meno sui campioni esaminati, non ho mai riscontrato alterazioni esterne ma solo un leggero imbrunimento della parte interna dei bulbi, i quali esternamente sembrano perfettamente normali. Ciò potrebbe avere qualche rapporto col fatto che dai bulbi italiani di piante affette da giallume si sono sempre ottenute forme con abbondanti e talora quasi esclusivi microconidi, e mai forme con abbondanti macroconidi come ha descritto BRUHN e come ottenne MASSEY da bulbi affetti da marciume esterno. Ma se pure i due *Fusarium* non possono essere distinti su basi puramente morfologiche in *F. orthoceras* e *F. oxysporum*, la distinzione potrebbe tuttavia permanere su basi fisiologiche.

L'agente patogeno, pur essendo vascolare, può vivere alcuni anni nel terreno, attaccando poi le piante attraverso le vie vascolari delle radici, dei bulbi e delle foglie, determinando così una malattia sistemica.

*Lotta contro la fusariosi del gladiolo*

Prima di riferire sulle prove effettuate in Piemonte nel 1955 e nel 1956, riassumerò in breve i principali mezzi di lotta recentemente sperimentati contro la malattia in questione, sia in Italia che all'estero. Essi sono basati su una serie di pratiche e precisamente:

*a*) esclusione di bulbi infetti. Questi vanno accuratamente scelti al momento della raccolta e poi nuovamente al momento della semina riservando per quest'ultima solo quelli in buone condizioni fitosanitarie.

*b*) semina in un terreno non infetto, piantando i bulbi soltanto dove non si sia mai manifestata la malattia o disinfettando prima il terreno con prodotti chimici o col calore.

*c*) semina di cultivar resistenti. Queste variano da regione a regione e occorre un'indagine assai estesa per accertare quali siano le varietà coltivate immuni, in ogni Paese.

*d*) concia dei bulbi, eventualmente completata da trattamenti alle piante durante la vegetazione. I trattamenti chimici non hanno la pretesa di curare i bulbi, nè di evitare il diffondersi della malattia da bulbo a bulbo nel campo. I bulbi non gravemente danneggiati dal *Fasarium* tuttavia vengono con siffatti trattamenti preservati dal marciume per lo meno fino alla fioritura. Inoltre, pur possedendo ciascun composto una specificità d'azione contro un determinato agente patogeno (nel caso in questione contro il *Fusarium oxysporum*, la concia può servire talora a prevenire e a combattere anche un'altra grave malattia: la *Botrytis gladiolorum* Timm.

Nel quadro che segue vengono riassunti i principali mezzi chimici finora impiegati in Italia e all'estero per la prevenzione e la cura della fusariosi dei gladioli. Quando venga suggerito più di un trattamento, questo viene indicato in parentesi dopo il nome dell'Autore.

| Autore | 1<br>Trattamento alla raccolta | 2<br>Trattamento ante-semina | 3<br>Trattamenti successivi |
|---|---|---|---|
| Bald (1953) (Tratt. 1+2) | calore (35°C) 7 giorni (1) seguito da impolv. con Arasan (2) o con Spergon | N. I Ceresan allo 0,2% (immers.) opp. Ferbam allo 0,2% (immrs.) opp. Lisol allo 0,5% (immrs.) | |
| Magie (1951), Miller e Magie (1950), Gould (1950) (Tratt. 1+2) | Spergon (in polv. o bagnabile) opp. Dowicide B allo 0,1-0,5 per cento (immrs. 10') opp. Fermate allo 0,4% opp. N.I. Ceresan allo 0,15% 15'. | N. I Ceresan allo 0,2% (immrs.) opp. Dow 9B (impolv.) opp. Arasan (impolv.) opp. Tersan (impolv.) opp. Lisol allo 0,5% (immers. 2-3 ore) opp. Dowicide B allo 0,8% (immrs. 30'). | |
| Scurti (1952) | — | | Solfato di ossichinolina all'1 per mille sulle piante in vegetazione, bagnando il terreno 2 volte alla settimana nel 1° mese e una volta alla settimana nel secondo mese fino alla fioritura. |
| Bruhn (1956) | — | Composti mercurio-org. (Ceresan) per via secca o per via umida (0,3%) 30', opp. Formaldeide allo 0,5% 30' opp. cloruro mercurico allo 0,3% (immrs. 30'). | — |
| Gagnotto (1953) (solo tratt. 1 oppure solo trattam. 2) | Phygon allo 0,5‰ opp. Spergon all'1% opp. Ceresan allo 0,2% opp. Tulisan all'1% opp. H11B (prodotto ossichinolinico) al 5%. | Gli stessi prodotti alle stesse concentrazioni usate per il trattamento 1. | |

(1) Questo determinerebbe la formazione di abbondante periderma con diversi strati suberificati e di una spessa cuticola specialmente nei tessuti più soggetti alla penetrazione del patogeno, cioè: i punti di congiunzione tra il bulbo vecchio e il bulbo nuovo, tra le scaglie e il bulbo e alla base del fusto fiorifero; inoltre verrebbe arrestato il passaggio del fungo dal bulbo vecchio al bulbo nuovo.

| Autore | 1<br>Trattamento alla raccolta | 2<br>Trattamento ante-semina | 3<br>Trattamenti successivi |
|---|---|---|---|
| Mc Culloch (1944) | — | Bicloruro mercurico 1 per mille 6-8 ore opp. cloruro mercuroso 2% 5'; inoltre disinfezione del terreno e semina di varietà resistenti. | |
| Miller e Magie (1950) | 1/2 per cento di fermate + 3/8 per cento di Dow 9b o polvere di Spergon al 50% | Spergon al 2% opp. N.I. Ceresan 1/4%. | |
| Borzini (1948)<br>Verneau (1949) | Ceresan e disinfezione del terreno | | |
| Simonds (1949) | — | Arasan polvere opp. Lisol 0,5% (immers. 3 ore) opp. Dowicide B 1% (immers. 15'). | |
| Creager (1945) | — | Cloruro mercurico 1 per mille (immers. 14 ore) opp. Ceresan 0,2 per cento (immersione 15') opp. Lisol 0,5 per cento (immersione 3 ore). | |
| Nelson (1948) | — | Sublimato corrosivo 1 per mille 2 ore opp. Ceresan 0,2% 2 ore e inoltre disinfezione del terreno e semina di varietà resistenti. | |
| Forsberg (1953) | — | Ceresan 0,2% (15'). | |
| Ciferri (1953, 1957) | Impolv. con Ditano o con ossiduli di rame e disinfezione del terreno con Vapam (240 — 480 kg./ha.). | | |

(2) Arasan = tetrametiltiuramdisolfuro; Tulisan id.; N.I. Ceresan = Etilmercurio-fosfato; Ceresan M = etilmercurio-p. toluensulfanilide; Dow 9B = 2, 4, 5 triclorofenato di zinco; Fermate = dimetilditiocarbamato di ferro; Lisol = acido cresolico + ortoidrossifenolo + sapone; Dowicide B = triclorofenato di sodio; Phygon = 2,3-dicloro-1,4-naftochinone; Spergon = tetracloroparabenzochinone; H11B = prodotto ossichinolinico della Cerbini Laboratories.

Volendo rendermi conto se alcuni dei prodotti sperimentati all'estero potevano essere utilmente impiegati anche in Italia, ho impostato durante due anni consecutivi una serie di prove di cui renderò ora brevemente conto.

**Prove eseguite nel 1955.**

Queste prove avevano uno scopo prevalentemente « curativo »; esse infatti furono intraprese quando le piantine avevano un'altezza di 20-30 cm. e avevano 3-4 foglie. Nel momento in cui furono iniziati i trattamenti, le piante erano apparentemente in buone condizioni, però nelle settimane precedenti e in colture adiacenti si erano lamentate gravi perdite per giallume da *Fusarium.*

Per le prove si scelsero 5 parcelle di 14 m², seminate con la cultivar « Principessa della Neve », assai suscettibile alla fusariosi. Ciascuna parcella fu poi divisa in due parti di 7 m² ciascuna, che furono trattate nel modo seguente:

1. Ditano (3) allo 0,25% 1 trattamento alla settimana alle piante;
2. » » » 2 trattamenti » » » »
3. Fuclasin ultra (4) 0,2% 1 trattamento » » » »
4. » » » 2 trattamenti » » » »
5. Amicina (5) allo 0,15% 1 trattamento » » al solo terreno
6. Controllo N° 1
7. Amicina allo 0,15% 1 trattamento » » alle piante
8. » » » 2 trattamenti » » » »
9. » » » 2 trattamenti » » al solo terreno
10. Controllo N° 2

Trattandosi di parcelle preseminate, messe gentilmente a disposizione da un'azienda floricola, non fu possibile disporre le prove in modo diverso; d'altra parte queste avevano un valore puramente orientativo. Nel complesso si potè comunque osservare che le piante trattate si presentavano in condizioni fitosanitarie migliori di quelle non trattate, con le foglie di colore verde più intenso e un numero maggiore di piante fiorite nelle parcelle trattate; l'Amicina sembrò dare i migliori risultati, non solo contro la fusariosi, ma anche contro altre comuni malattie crittogamiche dei gladioli.

---

(3) Ditano (Siapa, Roma) = etilenbisditiocarbamato di zinco al 65%.

(4) Fuclasin (Schering-Giac, Milano) = dimetilditiocarbamato di zinco al 90%.

(5) Amicina (Sipcam, Milano) = solfato di o-ossichinolina al 20%.

Prove eseguite nel 1956.

Questa serie di prove aveva un duplice scopo: di evitare il diffondersi del marciume da *Fusarium* da bulbo a bulbo in magazzino e di cercare di limitare la progressione della malattia in pieno campo, permettendo alle piante di giungere a una normale fioritura.

All'uopo, dopo avere scartato i bulbi che si presentavano in stadio troppo avanzato di « marciume secco », si procedette a trattare, in Novembre prima dell'immagazzinamento, diversi lotti di bulbi appartenenti a varietà coltivate che si erano dimostrate nella stagione precedente particolarmente suscettibili alla fusariosi e che provenivano da campi fortemente infetti dalla medesima. I bulbi erano stati previamente seccati all'aria e poscia in magazzino alla temperatura ambiente.

I bulbi, appartenenti tutti alla cultivar Morning Kiss, furono trattati in Novembre nel numero e coi prodotti appresso indicati:

1. 30 bulbi impolverati con Sesan Caffaro (6) (gr. 3,2 per 100 bulbi);
2. 30 bulbi impolverati con Sesan Caffaro (6) (gr. 3,2 per 100 bulbi);
3. 40 bulbi impolverati con Sesan Caffaro (6) (gr. 3,2 per 100 bulbi) (7);
4. 100 bulbi trattati per 5 minuti mediante immersione in una soluzione allo 0,15% di Ceresan (Bayer) alla temperatura di 15°C.;
5. 100 bulbi impolverati con Arasan Du Pont (8) (gr. 3,2 per 100 bulbi);
6. 100 bulbi impolverati con Tetrasan Ovac (9) (gr. 3,2 per 100 bulbi);
7. 100 bulbi trattati con Amicina Sipcam (10) allo 0,15% mediante immersione per 30 minuti alla temperatura di 15°C e poi fatti asciugare.

I bulbi furono quindi messi in magazzino in cassette, sotto sabbia e lasciati fino alla primavera successiva. Al momento di piantarli, essi si presentavano tutti in buone condizioni e, per lo meno esternamente, non si notavano segni di marciume, mentre nei controlli si dovettero lamentare sensibili perdite.

Prima di piantarli si procedette a un nuovo trattamento, usando per la concia primaverile un prodotto diverso da quello usato per la concia autunnale. I bulbi dei 7 lotti trattati secondo lo schema di cui sopra, furono nello stesso ordine, trattati in primavera prima della semina nel modo seguente:

---

(6) Miscela di cloro- benzo- e naftochinoni.

(7) Si tengono separati i 3 lotti trattati con Sesan perchè essi subiranno 3 diversi trattamenti in primavera.

(8) Tetrametiltiuramdisolfuro al 50%.

(9) Tetrametiltiuramdisolfuro al 10%.

(10) Solfato di o.ossichinolina al 20%.

1. Immersione per 30 minuti in una soluzione di Dowicide B (Dow-Cole, Milano) allo 0,8%;
2. Impolveramento con Arasan (gr. 3,2 per 100 bulbi);
3. Immersione per 30 minuti in Ceresan allo 0,25% a 18°C;
4. Immersione per 30 minuti in Dowicide B allo 0,8%;
5. Immersione per 30 minuti in Ceresan allo 0,25%;
6. Immersione per 30 minuti in Ceresan allo 0,25%;
7. Immersione per 30 minuti in Amicina allo 0,15%.

Inoltre 140 bulbi appartenenti alla varietà coltivata Pactolus (non essendo più disponibili bulbi della varietà Principessa della Neve) subirono un solo trattamento primaverile con Dowicide B allo 0,8% mediante immersione per 30'; altri 140 bulbi della stessa cultivar subirono un'immersione di 30 minuti in Ceresan allo 0,25% e altri 220 infine della stessa cultivar furono immersi per mezz'ora in Amicina allo 0,1%.

100 bulbi della cultivar Principessa della Neve furono lasciati come controllo.

Risultarono così in totale, oltre ai controlli, 10 parcelle, di cui 7 subirono un doppio trattamento: uno prima dell'immagazzinamento e uno prima della semina e solo 3 il trattamento primaverile prima della semina secondo il seguente schema riassuntivo:

1. Trattamento in Novembre con Sesan e in primavera con Dowicide allo 0,8%;
2. Trattamento in Novembre con Sesan e in primavera con Arasan (polvere);
3. Trattamento in Novembre con Sesan e in primavera con Ceresan 0,25%;
4. Trattamento in Novembre con Ceresan allo 0,15% e in primavera con Dowicide B allo 0,8%;
5. Trattamento in Novembre con Arasan polvere e in primavera con Ceresan 0,25%;
6. Trattamento in Novembre con Tetrasan polvere e in primavera con Ceresan 0,25%;
7. Trattamento in Novembre con Amicina allo 0,15% e in primavera con Amicina allo 0,15%;
8. Trattamento solo in primavera con Dowicide B allo 0,8%;
9. Trattamento solo in primavera con Ceresan allo 0,25%;
10. Trattamento solo in primavera con Amicina allo 0,15%.

Non mi fu possibile disporre le prove in parcelle a blocchi randomizzati, trattandosi, come ho già detto, di un'azienda floricola che ci aveva gentil-

mente messo a disposizione un certo numero di bulbi da seminarsi in un determinato appezzamento di terreno.

I bulbi furono disposti in file, riservando 3 file a quelli che avevano subìto un doppio trattamento e altre tre file a quelli che avevano subito solo il trattamento primaverile. Due file furono poi tenute per controllo. Non avendo potuto, data l'impostazione stessa delle prove, procedere a un calcolo statistico, mi limitai a seguire settimanalmente le piantine e a contare al momento della raccolta il numero dei bulbi che avevano dato piante apparentemente sane e che erano pervenute a normale fioritura. I risultati sono stati i seguenti:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Parcella | 1. | Totale | 18 | Media | 60% |
| » | 2. | » | 15 | » | 50% |
| » | 3. | » | 18 | » | 50% |
| » | 4. | » | 60 | » | 60% |
| » | 5. | » | 54 | » | 54% |
| » | 6. | » | 59 | » | 59% |
| » | 7. | » | 69 | » | 69% |
| » | 8. | » | 95 | » | 68% |
| » | 9. | » | 105 | » | 75% |
| » | 10. | » | 175 | » | 79% |
| Controllo | | » | 50. | » | 50% |

Altre prove orientative poi, di disinfezione del terreno mediante Vapam (Siapa) e mediante Akusan (Ovac) eseguite senza praticare contemporaneamente la concia dei bulbi, non lasciano per ora adito ad alcuna conclusione, essendo state praticate alla fine di Giugno, prima della seconda semina dei bulbi nella quale, data la minore temperatura che si verifica al tempo della loro fioritura, si ha sempre una minore incidenza del giallume (11). Nelle parcelle in cui fu eseguita la disinfezione del terreno prima della semina mediante il vapore, si ebbe a osservare uno sviluppo più precoce e più rigoglioso delle piantine, per lo meno nei primi stadi di sviluppo, fatto che d'altra parte si nota comunemente quando si pratichi la disinfezione del terreno.

Per quanto riguarda i singoli prodotti, si deve osservare che piante trattate con Dowicide B, sia in autunno, prima dell'immagazzinamento, che in primavera prima della semina, mostrarono un certo grado di sofferenza

---

(11) A questo riguardo si deve osservare che Ciferri (1957), in seguito ad accurate indagini sull'azione del Vapam nell'incidenza del giallume da *Fusarium* e del marciume dei bulbi da *Botrytis* dei gladioli, concluse per un'efficacia protettiva reale di questo prodotto alla dose di 240-490 Kg/ha.

specialmente nei primi stadi di sviluppo, in quanto avevano i fusti contorti e le foglie un po' bollose. Esse però si ripresero bene in un periodo successivo.

Tuttavia occorre tener presente che, per lo meno nelle varietà sperimentate, il Dowicide B dovrebbe essere usato a concentrazione più bassa.

Tutti i trattamenti, a quanto risulta dalle cifre, sembrano esercitare un benefico effetto sulla fusariosi dei gladioli, sia per quanto riguarda la progressione del marciume da *Fusarium* in magazzino, sia per quanto riguarda il giallume che si manifesta sulle piante già sviluppate in pieno campo. Tuttavia i risultati migliori sembrano da attendersi dai prodotti ossichinolinici, confermando quanto già ebbi a scrivere su questo argomento (Scurti 1952 *b*) e quanto ebbe a osservare anche Gagnotto (1953). I prodotti ossichinolinici agirebbero sia come preventivi che come curativi, a causa della loro azione sistemica. Un uso promettente sembrano peraltro avere anche i prodotti mercurio-organici e i nafto- e benzochinoni.

Pur essendo mia intenzione continuare queste prove su più vasta scala, per avere dei risultati che abbiano un reale valore statistico, credo di poter fin d'ora affermare che alcuni mezzi di lotta già sperimentati all'estero e altri saggiati da noi, possono venire utilmente impiegati nella prevenzione e la cura della fusariosi dei gladioli.

Essi si possono così riassumere:

*a*) semina di bulbi sani in terreno che non abbia mai ospitato bulbi ammalati o previamente disinfettato;

*b*) concia secca dei bulbi in autunno, dopo averli fatti ben seccare (eventualmente sottoponendoli a temperatura di 35°C.) mediante prodotti adatti allo scopo, quali ad es. i mercurio-organici o quelli a base di TMTD, o di nafto- e benzochinoni;

*c*) concia umida dei bulbi a perfetto riposo, in primavera, prima della semina con uno dei prodotti di cui alla lettera *b*), ma possibilmente diverso da quello usato in autunno o con prodotti ossichinolinici;

*d*) trattamenti con prodotti ossichinolinici durante la vegetazione, eseguendo due trattamenti alla settimana nel primo mese e un trattamento alla settimana nel secondo, sospendendo alla fioritura;

*e*) semina di cultivar resistenti;

*f*) semina precoce, in modo che lo sviluppo delle radici sia completato prima che sia raggiunta la temperatura ottimale per lo sviluppo della malattia.

*Laboratorio Sperimentale di Fitopatologia e*
*Osservatorio per le Malattie delle Piante, Torino.*

## RIASSUNTO

Viene riferito sui caratteri di vari ceppi di *Fusarium oxysporum* (Schl.) var. *gladioli* (Massey) Snyder et Hansen, isolati da bulbi di gladioli affetti dal « giallume », con brevi considerazioni sulla sinonimia del fungo.

Si dà poi notizia delle prove di lotta contro la malattia sperimentate nel 1955 e nel 1956. Esse consistono principalmente in una doppia concia dei bulbi: una in autunno dopo averli fatti ben seccare, mediante prodotti mercurio-organici o a base di TMTD o di nafto- e benzochinoni, una in primavera con uno dei sucitati prodotti ma possibilmente diverso da quello usato in autunno. Questi trattamenti dovrebbero essere completati con irrorazioni alle piante con prodotti ossichinolinici durante la vegetazione, con la disinfezione del terreno prima della semina, con la semina precoce dei bulbi e con l'impiego di varietà resistenti alla malattia.

Vengono riportati in una tabella i metodi impiegati recentemente per la prevenzione e la cura del « giallume » e del « marciume dei bulbi » di gladiolo.



## SUMMARY

The Author describes the characters of some strains of *Fusarium oxysporum* Schl. f. *gladioli* (Massey) Snyder et Hansen obtained from « yellow disease » affected gladiolus bulbs, with short observations on the synonimy of the fungus.

An account is given of the disease control methods experimented by the Author in 1955 and 1956. These methods include treatment of bulbs before storage with organic mercury-, or Thiram-, or naphto- and benzoquinone compounds, and a new treatment, before planting, with one of the above mentioned chemicals, but if possibile, not the same employed in pre-storage treatment.

Bulb treatment should be completed with oxyquinolin sulphate spraying of plants, with chemical sterilisation of infested soils and by cultivating earlier and disease resistant varieties.

A table showing the principal methods tested by other researche workers with the aim of controlling the yellow disease of gladiolus, is added.


## BIBLIOGRAFIA


BALD J. G. (1953). Control of disease by heat curing and dipping gladiolus corms. I. Wound periderm and the extension of lesions. *Phytopathology, 43, 141-145.*

BALD J. G. (1953 *a*). Control of disease by heat curing and dipping gladiolus corms. II. Incidence of lesions. *Phytop. 43, 146-150.*

BALD J. G. (1953 *b*). Control of disease by heat curing and dipping gladiolus corms. III. Dipping trials. *Phytop. 43, 151-155*

Borzini G. (1948). Incertezze del coltivatore nella lotta contro i parassiti vegetali del fiore e delle piante ornamentali. Atti Congr. Naz. Flor. It. 1948.

Bruhn C. (1956). Untersuchungen über die *Fusarium* - Krankheit der Gladiolen. *Phytop. Zeitschr., 25, 1-38.*

Buxton E. W. (1955). The taxonomy and variation in culture of *Fusarium oxysporum* from gladiolus. *Trans. Brit. Myc. Soc., 38, 202-212.*

Buxton E. W. e Robertson N. F. (1953). The *Fusarium* yellows disease of gladiolus. *Plant. Path. 2 (2) 61-64* (R.A.M., 1954, XXXIII, 230).

Cesarini B. (1957). Le fusariosi del gladiolo. *Riv. Ortoflorofrutticoltura Italiana, 41, 55-58.*

Ciferri R. (1953). Cinque anni di esperienze con anticrittogamici a base di etilenbisditiocarbamati di zinco. *Not. Malattie piante, 23, 3-19.*

Ciferri R. (1957). Disinfezione del suolo con Vapam e incidenza di *Fusarium* e di *Botrytis* sui gladioli. *Notiziario Malattie piante, 40-41, 141-143.*

Creager D. B. (1945). Saving Picardy bulbs by chemical treatments. *Glad. Suppl. 9, 2-3,* (R.A.M. XXIV, 1945, 418).

Forsberg J. L. ( 1953). A Summary of 1952 gladiolus disease control studies in Illinois. *Bull. Ill. Fl. Ass. 147, 1-48* (Chem. Abstr., 47, 15, 7721, 1953).

Gagnotto A. V. (1953). Osservazioni sul *Fusarium oxysporum* Schl. var. *gladioli* Massey e prove di lotta contro di esso. *Ann. Sper. Agr. 7, 807-825.*

Gould C. J. (1950). New developments in disease control. *Glad. Mag. 14 (1) 41-44* (R.A.M. 1952, 119).

Magie R. O. (1951). *Fusarium* control recommendations (estratto).

Magie R. O. (1951). Treating gladiolus corms against *Fusarium* disease (estratto).

Magie R.O. e Miller N. A. (1949). Dust or dip treatment before storage controls gladiolus rot. *Flor. Rev., 105 (2707) 27-28* (R.A.M. 1950, 363).

Marshall B. H. (1953). Relation of wound periderm in gladiolus corms to penetration by *Fusarium oxysporum* f. *gladioli. Phytop. 43, 425-431.*

Massey L. M. (1922). *Fusarium* rot of gladioli. *Phytop. 12, 53.*

Massey L. M. (1926). *Fusarium* rot of gladiolus corms. *Phytop. 16, 509-524.*

Mc Culloch L. (1944). A vascular disease of gladiolus caused by *Fusarium. Phytop. 34, 263-287.*

Miller H. N. e Magie R. O. (1950). Control of *Fusarium* storage rot of gladiolus corms. *Phytop. 40, 209-212.*

Nelson R. (1948). Diseases of gladiolus. *Mich. Agr. Exp. Sta. Spec. Bull. 350, 1-63.*

Scurti J. (1952 *a*). Contributo alla conoscenza del giallume dei gladioli. *Ann. della Sper. Agr., 6, 1705-1714.*

Scurti J. (1952 *b*). L'ossichinolina nella lotta contro la malattia del giallume dei gladioli. *Anun. della Sper. Agr., 6, 1715-1720.*

Scurti J. (1955). Le colture industriali dei gladioli e le malattie che le insidiano. *Suppl. Ann. della Sper. Agr. IX, XCVII-CVI.*

SNYDER W. C. e HANSEN H. N. (1939). Culture methods in relation to *Fusarium* identification. *Phytop., 29, 827.*

SNYDER W. C. e HANSEN H. N. (1940). The species concept in *Fusarium. Am. Journ. of Bot., 27, 64-67.*

SIMONDS A. O. (1949). Chemical treatment effect on gladiolus. *J. Colo- Wyo. Acad. Sci., 4, (1) 50* (R.A.M., 29, 1950, 563).

VERNEAU R. (1949). Contributo alla conoscenza delle malattie delle piante ornamentali. *Ricerche, osservazioni, divulgazioni fitop. per la Campania e il Mezzogiorno, Portici, 2, 1-18.*

WOLLENWEBER H. W. e REINKING O. A. (1935). Die Fusarien. Berlin, P. Parey.

# REPERTI BIO-ECOLOGICI SUL *DACUS OLEAE* ED ESPERIMENTI DI LOTTA ANTIDACICA IN ASCEA (SALERNO) NEL 1957

G. RUSSO

Con la presente nota, ritengo utile pubblicare le conclusioni delle osservazioni biologiche sulla Mosca delle olive (*Dacus oleae*), i dati ecologici ed i risultati sperimentali della lotta antidacica della zona di sperimentazione in Ascea (Salerno), riguardanti il 1957 (1).

L'andamento climatico del 1957, nella zona sperimentale di Ascea, è stato tipicamente mite, il che, nel complesso, favorì lo sviluppo e l'attività del Daco. Nel mese di luglio, l'alto grado di umidtà relativa dell'aria ha favorito l'attività di ovideposizione del Daco, che è stata ostacolata, invece, dall'alta temperatura e dal basso stato igrometrico dell'aria nei mesi di agosto e di settembre.

Nel mese di ottobre, per i fattori climatici (temperatura e umidità relativa) di « optimum » per il Daco, questo sferrò violenti attacchi tardivi, causando un'alta infestazione delle olive, con la caduta, pressochè totale, delle drupe nella 3ª decade del mese.

Lo sfarfallamento dei giovani adulti di Daco — dalle pupe ibernanti, 1956-57 — ebbe inizio ai primi di marzo nella zona del piano e di bassa collina, nella 3ª decade di detto mese in alta collina (Catona, m. 580 alt.), cioè in anticipo al normale inizio di sfarfallamento, rispettivamente: 3ª decade di marzo e 2ª quindicina di aprile.

In primavera, la presenza di una numerosa popolazione dacica negli oliveti è d'attribuire, oltre che ai fattori climatici favorevoli, alla scarsa infestazione di Mosca del 1956, che permise la persistenza di molte olive sane sugli alberi fino alla primavera del 1957, il che favorì la riproduzione primaverile del Daco nel 1957.

In alta collina (Catona, m. 580 alt.) durante la stagione invernale (1956-1957) non è stata osservata infestazione dacica delle olive, e ciò si deve attribuire alla più bassa temperatura, in relazione alla zona pianeggiante e di bassa collina del litorale.

---

(1) La presente nota riassume i dati ottenuti nell'annata in questione.

In estate, le larve di Daco sono state parassitizzate, in buona percentuale, dagli Imenotteri Calcididi parassiti: *Eurytoma rosae, Dinarmus dacicida, Eulophus longulus, Eupelmus urozonus.* Quest'ultima specie è stata osservata anche epiparassita (iperparassita) delle larve dei Calcididi citati e della sua stessa specie, e quale parassita delle pupe del *Dacus oleae.* La Cecidomia (*Prolasioptera Berlesiana*) si è dimostrata (larva) attiva, in estate, quale oofago del Daco.

La sperimentazione dei diversi prodotti dacicidi è stata eseguita nella stessa zona del piano di Marina di Ascea, scelta, allo scopo, negli anni precedenti.

I prodotti DDT + Paratione (DDT 40% p.a. e Parat. 10% p.a.) e Paratione in emulsione, con aggiunta di solfato di rame, hanno dato buoni risultati antidacici, confermando i risultati degli anni precedenti.

Il prodotto DDT + Paratione emuls. è stato impiegato in miscela acquosa alla concentrazione del 0,500% di prodotto commerciale (Kg. 0,500 p.c. in litri 100 di acqua); il Paratione alla concentrazione acquosa del 0,050% di p.a. nel 1° tratamento e di 0,030% nel 2° trattamento. Alle singole miscele acquose di DDT e di Paratione è stato aggiunto 0,100% di solfato di rame (gr. 100 in litri 100 di acqua) e 0,030% di bagnante-adesivo liquido.

Il trattamento con DDT + Paratione è stato eseguito alla comparsa delle prime punture di ovideposizone daciche (9 luglio); il 1° trattamento con Paratione e solfato di rame è stato praticato dopo le prime piogge estivo-autunnali (10 settembre), mentre il 2° trattamento, con Paratione e solfato di rame, è stato applicato circa 25 giorni dopo il precedente.

Scopo del trattamento estivo è stato la lotta agli adulti di Daco, con azione principalmente preventiva (DDT), al *Prays oleaellus* (ova e larve) ed alle ova del Daco con azione curativa (Paratione). Scopo del solfato di rame: azione attivante e demolitrice sul Paratione, azione antifungina ed attivante sulla vegetazione degli olivi.

L'azione demolitrice (azione catalitica idrolitica) di ioni di rame sul Paratione, da me avanzata nel 1954 (1), è stata dimostrata dai chimici olandesi Ketelaar, Gersmann e M. Beck (1956).

Per i trattamenti a basso volume — impiegando gli atomizzatori a spalla — le concentrazioni in acqua, in relazione al volume normale (alto volume), di DDT e di Paratione, sono state aumentate 10 volte, 5 volte per il solfato

---

(1) Russo G. - Reperti eco-biologici sul Daco ed esperimenti di lotta antidacida in Ascea (Salerno) nel 1954. *Boll. Laboratorio Entomologia agraria «F. Silvestri» Vol. XIV, 1955, Portici.*

di rame, invariate per il bagnante adesivo, e, ciò, considerando che la miscela erogata sulle piante fosse 1/10 della quantità impiegata con le pompe a volume normale (alto volume). Praticamente, con il basso volume, s'impiega una quantità di miscela maggiore di 1/10, di quella che dovrebbe essere erogata, il che fa sì che l'olio di pressione contenga una quantità maggiore di residui dei dacicidi organici di sintesi impegati nei trattamenti.

Tenendo presente che, in effetti, con il basso volume s'impiega 1/5-1/8 di miscela acquosa, in rapporto alla miscela erogata con l'alto volume (v. normale), la concentrazione dei prodotti di sintesi, per il basso volume, potrebbe séguire lo stesso rapporto, cioè aumentarle 5-8 volte, di quella stabilità per l'alto volume (volume normale).

Buoni risultati sono stati ottenuti eseguendo il trattamento estivo con DDT + Paratione in emulsione, il 1° trattamento estivo-autunnale con Paratione emuls., più solfato di rame (concentrazione acquosa anzi indicata) ed il 2° trattamento con Rogor L. (concentrazione acquosa 0,060% p.a.).

Buoni risultati sono stati ottenuti nei lotti di olivi trattati con solo Rogor L: 2 trattamenti estivo-autunnali, in concentrazione acquosa del 0,060 p.a.

Lo stesso dicasi per i lotti di olivi sottoposti a 3 trattamenti polverulenti con Rogor P, al 3% di prodotto attivo, eseguiti, rispettivamente, il 3 agosto, 8 settembre e 17 ottobre.

Il pieno campo l'efficacia dacicida del Rogor non supera, praticamente, il mese.

Buoni risultati sono stati constatati con trattamenti degli olivi con DDT + Paratione (1° trattamento), Paratione e solfato di rame (2° trattamento), come anzi indicato, e Diazinone emuls. (0,060% p.a.) al 3° trattamento (15 ottobre).

Dalla piccola sperimentazione di orientamento, si rileva:

Il prodotto speciale di Paratione con solfato di rame, in esso incorporato, in emulsione (*Paratione ramato*), seguendo la stessa metodologia dei trattamenti con Paratione emuls., con aggiunta diretta di solfato di rame nella miscela acquosa, ha dato buoni risultati. Con tale formulato si facilita la preparazione della miscela acquosa da erogare sulle piante.

Il prodotto fosfo-organico emulsionabile E.F. 590 (al 20% di monometilammide dell'acido 0,0-dimetilditiofosforilacetico) impiegato al 0,060% di p.a. in acqua, e con 2 trattamenti eseguiti, rispettivamente, l'11 settembre ed il 15 ottobre, ha dato buoni risultati.

Le piante di olivo trattate con il prodotto E.F. 590, il 2 agosto, erano

state irrorate con DDT + Paratione + solfato di rame, con la metodologia anzi indicata.

Risultati negativi sono stati ottenuti con il prodotto T 32 B.P.D. (dimetilcarbammato di metilmercapto-metilpirimidile) al 20%, eseguendo 2 trattamenti, in data: 11 settembre e 15 ottobre, al 0,050% di p.a. in miscela acquosa, e con trattamento estivo (2 agosto) con DDT + Paratione + solfato di rame, solita metodologia.

Il Dacutox (prodotto emulsionabile al 60% di p.a. di Diazinone) ha dato risultati che possono ritenersi alquanto buoni. Con questo dacicida sono stati eseguiti 2 trattamenti: 1° trattamento, in data 11 settembre con miscela al 0,060% di p.a. (0,100% prodotto commerciale); 2° trattamento, in data 15 ottobre, con miscela acquosa al 0,042% p.a. (0,070% p. c.). In estate (2 agosto), le piante erano state trattate con DDT + Paratione + solfato di rame, solita metodologia.

Il prodotto Nexion 50 Siapa (prodotto fosfo-organico emulsionabile, costituito dal 50% di ortometil-orto-(1,1-carbetossi-metil-2,2-dicloro)-1,3-propilene fosfato e dal 50% di emulsionanti) ha dato risultati da ritenere negativi.

Con il Nexion sono stati eseguiti 2 trattamenti: 11 settembre e 13 ottobre, in miscela acquosa al 0,080% di p.a. (0,160% p. c.). In estate (2 agosto) le piante erano state trattate con DDT + Paratione + solfato di rame, solita metodologia.

Le proteine idrolizzate (prodotti n° 2 e n° 7 della Casa americana A.E. Staley Mfg. Co. di Decatus), impiegate come sostanze attrattive degli adulti di Daco, in miscela in acqua, al 5 e al 10%, in bacinelle di alluminio, hanno dimostrato un alquanto più alto potere attrattivo del sale biammonico, al 5% in acqua, nella zona del piano, ed un più debole potere attrattivo nella zona di bassa collina (m. 225 alt.).

La polpa delle olive precoci (razza « Tampotica »), all'inizio dell'infestazione dacica estiva, in rapporto a quella delle olive tardive (razza « Pisciottana ») risulta più ricca di zuccheri riduttori (calcolati in glucosio), (rispettivamente 4,70 e 3,25%, e più povera e di acidità (calcolata in acido malico), rispettivamente 2,6 e 4,1%) e di estratto etereo: cere e pigmenti (rispettivamente 1,10 e 2,28%). Le relative analisi sono state eseguite dal prof. A. Fabris.

*Istituto e Laboratorio di Entomologia agraria « F. Silvestri », Portici.*

# PROVE CON ZIRAM CONTRO LE MALATTIE CRITTOGAMICHE DEL PESCO

A. GIUSSANI-COSOLO

In due precedenti note abbiamo riferito sui favorevoli risultati di prove di lotta contro le principali malattie crittogamiche del pesco con i moderni fungicidi organic sintetici, concludendo che, fra quelli da noi sperimentati, i prodotti a base di Ziram sono i più idonei a combattere, in forma preventiva e curativa, la bolla e la gommosi del pesco.

Tale affermazione ha trovato conferma in prove condotte da vari sperimentatori in altre regioni d'Italia e all'estero.

Nell'annata 1958, con intendimento non strettamente sperimentale (dato che la tesi risultava sufficientemente dimostrata) ma sopratutto pratico-applicativo, abbiamo ripetute le prove con uno di questi prodotti [1] (contenente il 76% di dimetilditiocarbammato di zinco puro) eseguendo i trattamenti in un pescheto dell'azienda Cosolo, a Fogliano (prov. di Gorizia).

Le prove sono state esegute su due lotti di piante, formati, ognuno, da 20 peschi uniformi per età (5 anni), cultivar (Morettini n. 1), giacitura e composizione del terreno.

In un lotto il prodotto è stato usato allo 0,6%, nell'altro allo 0,8%. Sono stati eseguiti due trattamenti invernali, ed uno prefiorale, alle seguenti date: 4 dicembre 1957, 16 gennaio e 25 marzo 1958.

Nel trattamento prefiorale la lotta anticrittogamica, come di consueto, è stata abbinata a quella anticoccidica ed ovicida (Afidi ed Acari), e lo Ziram è stato quindi miscelato con un olio bianco al parathion usato all'1%.

Nelle prove sono state comprese numerose piante di confronto, trattate, nei giorni sopraindicati, con la poltiglia bordolese al 3%, ed alcune piante di controllo non trattate.

Le irrorazioni sono state eseguite accuratamente, con tempo asciutto ed in assenza di vento, mediante motopompa fornita di buona pressione.

Nella prima decade di aprile tutte le piante trattate con Ziram fiorirono e germogliarono in modo più abbondante e regolare di quelle trattate con poltiglia bordolese.

---

[1] Formulazione « Fruttene » della Soc. Sipcam, Milano.

Non si notarono differenze nei due lotti nei riguardi degli attacchi crittogamici, dato che entrambi ne risultarono praticamente esenti.

Sulle piante di controllo si verificarono medie o forti infezioni di *Taphrina* e di *Coryneum*. Su di esse si eseguirono tre trattamenti primaverili-estivi, usando lo stesso Ziram allo 0,25%.

Dalle prove compiute nel 1958, oltre ad avere avuto una conferma di quanto osservato negli anni precedenti circa l'azione preventiva e curativa dei prodotti a base di Ziram nei riguardi delle malattie crittogamiche del pesco, abbiamo potuto rilevare l'efficacia anticrittogamica e l'assoluta mancanza di tossicità del prodotto usato sul pesco « Morettini n. 1 ».

Le prove del 1956 e del 1957 sono state infatti, eseguite sulla cultivar « Duchessa di Galliera ».

Poichè sono note sia la sensibilità generica di alcune specie a determinati fitofarmaci, che la sensibilità particolare di alcune varietà di pomacee e drupacee ad anticrittogamici cuprici ed acuprici, non sembra fuor di luogo, quando una nuova categoria di prodotti esce dalla fase sperimentale per passare a quella applicativa, compiere delle prove sul più vasto numero possibile di varietà, per osservare come ognuna di esse reagisce al nuovo rimedio.

Dalle prove compiute nel 1958 abiamo potuto altresì constatare che lo Ziram può essere utilmente mescelato al mezzo oleoso generalmente usato, alla schiusura delle gemme, per il trattamento anticoccidico ed ovicida. Possiamo quindi precisare che il terzo trattamento invernale (1° prefiorale) ai peschi può esser eseguito, oltre che con l'abbinamento olio bianco-ossicloruro di rame, anche con quello olio bianco-acuprico (Ziram).

*Osservatorio Fitopatologico di Gorizia.*

## RIASSUNTO

L'efficacia dello Ziram contro le malattie crittogamiche del pesco anche in trattamenti invernali (0,6-0,8%) oltrechè primaverili-estivi (0,25%) è stata confermata. Lo Ziram alla dose dell'1% può essere aggiunto all'olio bianco estivo al Paratione.

## SUMMARY

The effectiveness of Ziram against fungine parasites of Peach tree has been confirmed for winter treatment (0,6-0,8%), in addition to efficacy in springsummer treatments (0,25%). It is possible to add Ziram 1% to white (summer) oil with Paration.

# UN ANNO DI INFRUTTUOSA LOTTA CONTRO LA « MUFFA GRIGIA » (*BOTRYTIS CINEREA* PERS.) DELLE UVE DA TAVOLA IN PUGLIA (*)

A. GRANITI

(con una tavola fuori testo)

Poco più di un anno fa, al terzo Convegno nazionale sugli anticrittogamici acuprici tenutosi ad Alba, il tanto compianto Dr. P. Consiglio, profondo conoscitore dei problemi viticoli pugliesi e viticoltore esimio egli stesso, metteva in evidenza la grande importanza economica dei danni che la « muffa grigia » causa in Puglia alle uve da mensa (CONSIGLIO, 1958 *b*) (1). E in un recente lavoro (CONSIGLIO, 1958 *c*), lo stesso Autore concludeva una sua rassegna sulle uve da tavola della Puglia indicando nella « muffa grigia » il principale fattore che limita in quella regione la resa in prodotto utile per il consumo diretto e la durata del periodo di raccolta.

Particolari condizioni agronomiche ed economiche della coltura giustificano in effetti le preoccupazioni dei viticoltori.

---

(*) Si ringraziano sentitamente il Dr. F. Consiglio, nella cui Azienda furono condotte le prove, e i Drr. L. De Cristofaro e G. Martelli, che dettero la loro cordiale e valida collaborazione alla raccolta dei dati e alla loro elaborazione.

Con questi colleghi e soprattutto con i Drr. F. e P. Consiglio — il quale ultimo purtroppo non potè vederne i risultati — si ebbero preziose discussioni in merito alla programmazione e allo svolgimento delle prove di lotta.

Nelle prove furono impiegati prodotti anticrittogamici gentilmente forniti dalle Società: « Bombrini Parodi Delfino », « CoFa », « Emelfa », « Montecatini » e « Sipcam ».

La Soc. « Sipcam » contribuì alle spese della sperimentazione con L. 50.000. A queste Società si esprimono vivi ringraziamenti.

(1) Dati numerici sulla importanza della « muffa grigia » dell'uva in Puglia e nelle altre regioni italiane sono stati talora tentativamente rilevati.

Nel 1951, ad esempio, le provincie più danneggiate sarebbero state quelle di Novara e di Trento nel Settentrione e di Lecce, Palermo, Agrigento e Sassari nel Mezzogiorno continentale e nelle Isole (VERONA e PERINI, 1953).

E' noto che in Puglia le viti destinate alla produzione di uva da mensa vengono per lo più allevate a pergolato orizzontale (« tendone ») (2). In questi pergolati, la chioma delle piante tende ad estendersi e a ricoprire il graticcio metallico di sostegno con un fitto strato di foglie e di rami, che protegge i grappoli sottostanti dalla diretta irradiazione solare. In tal modo viene assicurata all'uva una graduale maturazione e vengono nel tempo stesso evitate scottature e disformità di colorazione e di consistenza della superficie delle bacche.

Questa copertura tuttavia, anche perchè le singole vigne sono di solito piuttosto estese in superficie, porta ad alcuni inconvenienti, come l'accumulo di umidità sotto la chioma, importante riguardo agli attacchi della « muffa grigia ». Nel clima della Puglia, specialmente alla fine dell'estate e in autunno, sono difatti frequenti forti sbalzi della temperatura e quindi dell'umidità relativa dell'atmosfera durante le 24 ore, che originano abbondanti rugiade e nebbie mattutine. E piogge saltuarie, dopo uno o due mesi di siccità, cominciano talora alla fine di agosto.

I grappoli bagnati dalla rugiada o dalle piogge si asciugano lentamente nelle condizioni di ombreggiamento e di scarsa aerazione in cui si trovano. Essendo poi essi per lo più molto grandi (3), con acini grossi e relativamente serrati, l'acqua può ristagnare a lungo nel loro interno. Non è raro, difatti, due o tre giorni dopo la pioggia, trovare ancora entro i grappoli acqua, che cade quando si discostano i racimoli.

---

(2) La coltura specializzata di viti per uva da tavola si estende in Puglia su oltre 17.000 ettari e costituisce pertanto circa il 30% della complessiva superficie italiana di analogo investimento (dati del 1957).

La produzione annuale è, in media (media degli anni 1952-1957), di circa q 876.000 e cioè circa il 30% della media complessiva italiana dello stesso periodo.

La quantità di uva da tavola esportata dalla Puglia ha raggiunto negli ultimi anni (1953-1958) una media annuale di q 505.682, che corrisponde a circa il 46% dell'intera esportazione italiana.

Le cifre sopra riportate sono state desunte dalle pubblicazioni dell'Istituto Centrale di Statistica e da quelle dell'Istituto per il Commercio Estero. Per altre notizie, si vedano: PANERAI (1957); VLORA (1958); PASTONE (1958) e CONSIGLIO (1958 e 1958 *c*).

(3) Nell'appezzamento in cui furono condotte le prove di lotta il peso medio di un grappolo di « Regina » risultò g 662 (media di 13.955 grappoli). Una singola bacca pesò, in media, circa 5 grammi.

Le dimensioni e il peso dei grappoli di « Regina » possono talora raggiungere valori eccezionalmente elevati. Nell'Azienda in cui furono condotte le prove di lotta, sono stati ad esempio prodotti grappoli pesanti oltre kg 4 o lunghi circa cm 60.

In queste condizioni microambientali, *Botrytis cinerea* Pers. trova condizioni favorevoli per infettare gli acini. E, se le lesioni delle « tignole » (per lo più *Polychrosis botrana* Schiff.) o le spaccature causate dagli attacchi di « oidio » [*Uncinula necatrix* (Schw.) Burr.] costituiscono sovente il primo ingresso per il fungo — in autunno la grandine non è un evento frequente nella zona — anche le piccole soluzioni di continuità che sempre si hanno sull'epicarpo o al punto di inserzione della bacca sul peduncolo ne facilitano la penetrazione (4).

Da questi primi focolai il marciume rapidamente si estende agli acini immediatamente vicini e a gran parte del grappolo, almeno fino a che durano le condizioni ambientali favorevoli al suo sviluppo. Le abbondanti fruttificazioni conidiche del fungo, che, perdurando le condizioni di alta umidità ambiente, compaiono ben presto sulle bacche in marcescenza, ne assicurano d'altra parte la rapida diffusione nei vigneti (Figg. 1 e 2).

Il danno economico che l'agricoltore sopporta in conseguenza degli attacchi della « muffa grigia » non è solo limitato alla perdita del prodotto marcito. A questo danno diretto, difatti, si aggiungono le spese per la « pulizia » dei grappoli, cioè per la mano d'opera necessaria per asportare dai grappoli pendenti le parti danneggiate (5). Tali spese sono spesso assai elevate (6), ma sono ritenute indispensabili non solo per contenere in qualche

---

(4) E' noto tuttavia che, con favorevoli condizioni ambientali, le ife di germinazione dei conidi di *Botrytis cinerea* sembrano capaci di perforare la cuticola integra delle bacche e penetrare nell'epidermide e nei tessuti sottostanti (Nelson, 1951 e 1956).

(5) Durante questa operazione vengono asportati, assieme agli acini in marcescenza, anche quelli circostanti od inseriti sul medesimo asse. Se gli acini infetti sono numerosi o sparsi in vari punti dell'infruttescenza, non è dunque possibile « pulire » il grappolo, che viene eliminato.

La quantità di scarto che si ottiene da questa mondatura è pertanto molto superiore al peso degli acini colpiti dalla « muffa grigia ». Nel vigneto in cui si svolsero le prove di lotta di cui si riferisce, fu ad esempio calcolato un rapporto ponderale medio di 1 : 5,5 tra bacche infette (furono osservati 45.140 acini infetti) e uve di scarto.

Per fortuna, queste ultime sono ancora utili per la vinificazione.

(6) Nell'Azienda in cui vennero condotte le prove di lotta, per la mondatura dei grappoli colpiti dalla « muffa grigia » furono impiegate nel 1958, in media (media del lavoro di uomini, donne e ragazzi, calcolando per le donne e i ragazzi un coefficiente di 0,6 unità lavorative) 22,5 giornate ad ettaro in un solo mese (dalla metà di settembre alla metà di ottobre). La spesa relativa si aggirò sulle 21.000 lire per ettaro.

modo la diffusione del marciume, ma anche perchè gli eventuali acquirenti del prodotto che visitano i « tendoni » non rimangano sfavorevolmente impressionati dalla gravità degli attacchi di « muffa grigia ».

I grappoli così mutilati di una parte dei racimoli non possono essere esportati all'estero e sono anche poco accetti sul mercato interno poichè, es-

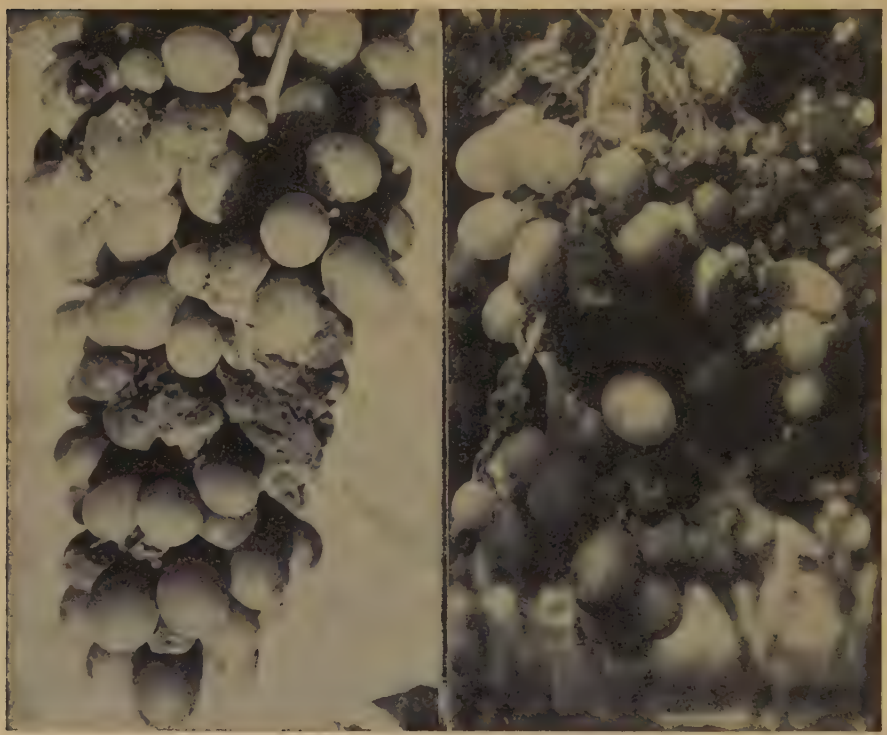


Fig. 1 Fig. 2

*Figg. 1 e 2.* — Danni della « muffa grigia » ai grappoli di uva « Regina ». S. Giorgio Jonico (Taranto), settembre 1958.

sendo facilmente soggetti al marciume, mal sopportano lunghi trasporti o prolungata conservazione. Pertanto essi sono di solito pagati poco.

Il prezzo dell'uva, d'altra parte, cade repentinamente appena cominciano le piogge di fine estate o autunnali, sia a causa del pericolo dei marciumi nelle casse di trasporto, sia per l'aumentata offerta del prodotto. I viticoltori cercano difatti di vendere al più presto l'uva rinunziando a mantenerla

ulteriormente sulle piante, quando la stagione diviene umida e la « muffa grigia » compare nei vigneti (7).

L'agricoltore desidererebbe invece mantenere il frutto sulla pianta più a lungo possibile oltre settembre, perchè l'uva abbia tempo di maturare bene; perchè il mercato, più gradualmente rifornito, l'accetti meglio e perchè infine, durante ottobre e novembre, il prezzo dell'uva da esportazione sale di regola considerevolmente.

Le cifre riportate da CONSIGLIO (1958 *c*), che si riferiscono ad un quadriennio, mettono in evidenza l'importanza dell'annata sulla distribuzione mensile e sul complessivo ammontare dell'esportazione di uve da tavola dalla Puglia. Ma può addirittura essere stabilita una correlazione negativa (vedi Grafico 1) tra quantità di pioggia caduta nel mese di ottobre nella Puglia centrale, ove i « tendoni » sono più diffusi, e quantità di uva esportata dalla Puglia dall'ottobre in poi (8).

In conclusione, gli attacchi di *Botrytis cinerea* alle uve da tavola causano da un lato perdite in quantità e in qualità del raccolto; dall'altro fanno aumentare di molto il costo di produzione; infine determinano incerta possibilità di collocare il prodotto che per lo più viene scarsamente pagato. Sicchè, se il maltempo diviene persistente, gran parte dell'uva viene in gran fretta vinificata.

Alla « muffa grigia » sono soggette non solo le uve di produzione tardiva (« Regina nera », « Ohanez », « Prunesta », « Ciminnita », ecc.), del resto

---

(7) Quest'anno, ad esempio, in provincia di Taranto l'uva « Regina » fu pagata al produttore nella seconda metà di agosto da L. 80 a L. 90 il kg. Dopo le piogge dei primi di settembre il prezzo si ridusse a L. 50-70, per abbassarsi ancora nella seconda metà di settembre (L. 45-55).

Durante il mese di ottobre, l'uva « Regina » destinata all'esportazione fu pagata al produttore da L. 40 a L. 56 il kg; quella inadatta ad essere esportata, destinata al mercato interno o alla vinificazione, fu pagata da L. 28 a L. 38 il kg. (Dati rilevati dal « Bollettino del mercato settimanale dei prodotti agricoli » della Camera di Commercio, Industria e Agricoltura di Taranto, Anno X, n. 40-43, 1958).

(8) Riguardo agli attacchi di *B. cinerea*, si pensa che in Puglia le piogge più temibili siano quelle che cadono alla fine di settembre e in ottobre.

Se piove alla fine di agosto o in settembre, difatti, c'è probabilità che il tempo migliori e che ottobre decorra poco piovoso. In tali condizioni, anche se ci sono stati attacchi di « muffa grigia », il marciume progredisce poco e si ha la speranza che il prodotto, opportunamente mondato, resista a lungo; ma se le piogge intervengono in ottobre, difficilmente il tempo si ristabilisce e l'uva, che è ancora in buona parte sulle piante, è destinata a subire gravi danni.

non molto coltivate in Puglia, ma anche quelle, più diffuse e pregiate, di maturazione normale (« Regina » e « Baresana »), sulle quali i danni sono anzi economicamente più gravi.

Generalmente parlando, la destinazione del prodotto e il sistema di allevamento a tendone impongono ai viticoltori attente pratiche fitosanitarie. Non sono difatti rare le annate in cui sono necessari, per una completa protezione delle piante, 12 trattamenti antiperonosporici ed altrettanti, o ancor più, antiodici (cfr. CONSIGLIO, 1958 *a*). Ad essi si aggiungono poi i

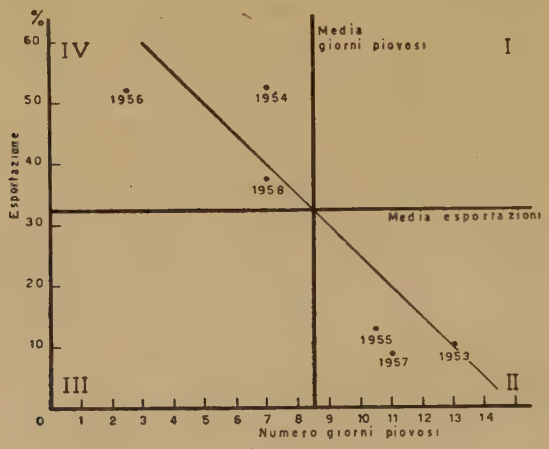



*Grafico 1.* — Diagramma di correlazione tra percentuale di uva esportata dalla Puglia dal 1° ottobre in poi (ordinate) e numero medio dei giorni piovosi registrati a Bari e a Taranto nel mese di ottobre (ascisse). I dati si riferiscono al sessennio 1953-1958.

trattamenti insetticidi, talora condotti separatamente da quelli anticrittogamici, e perfino alcuni con sostanze repellenti per gli uccelli.

Tutti questi trattamenti vengono in genere diligentemente eseguiti per ottenere un prodotto perfetto, adatto ad essere esportato.

Ben si spiegano dunque il disappunto e la costernazione degli agricoltori quando essi, dopo mesi di attente cure colturali e fitosanitarie alla vigna, restano impotenti di fronte agli attacchi della « muffa grigia », che in pochi giorni può annullare le fatiche e le speranze di un'intera annata.

Non è difatti ancora entrato nella pratica un efficace ed economico mezzo di lotta contro questa malattia, sebbene da più parti siano stati indicati anticrittogamici che, almeno nelle particolari condizioni delle esperienze, avrebbero dato qualche risultato positivo in campo.

Si è creduto perciò di interesse iniziare da quest'anno una serie di prove di lotta al riguardo anche in Puglia. E a ciò si è stati incoraggiati da molti viticoltori pugliesi — primo fra essi il compianto Dr. P. Consiglio — e dal Direttore dell'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Bari.

Per il primo anno di prove, sulla base dei risultati di sperimentazioni condotte in Italia e all'estero contro *B. cinerea* sulla Vite e su altre piante agrarie, furono scelti gli anticrittogamici indicati nella tabella 1. Essi comprendevano prodotti a base di pentacloronitrobenzolo (PCNB), di tetrametiltiuramdisolfuro (Thiram o TMTD) e miscele di questo composto con solfo (cfr. Ambrosi, 1958); di dimetiltiocarbammato di zinco (Ziram), da solo o associato ad etilenbisditiocarbammato di zinco (Zineb) (cfr. Rui, 1958); di N-triclorometiltiotetraidroftalimide (Captan) e di rodandinitrobenzolo (RDNB o Nirit). Vi furono infine parcelle trattate con un anticrittogamico (Zineb) assai efficace contro la « peronospora » e meno attivo in campo contro *B. cinerea*. Queste parcelle avevano un particolare interesse perchè lo Zineb era la sostanza adottata nell'Azienda per la lotta antiperonosporica.

Tutti i funghicidi sopra elencati furono distribuiti in veicolo acquoso, con pompe a pressione e a volume normale. Due di essi (PCNB e TMTD) però, in alcune tesi, furono distribuiti anche in forma polverulenta, mediante macchine spalleggiate a distribuzione continua (« La Matuta »).

Nell'agosto del 1958, nell'Azienda Consiglio (9) fu scelto un vigneto di condizioni agronomiche ed ecologiche sufficientemente uniformi. Le viti, tutte « Regina », innestate parte su *Vitis Berlandieri* x *V. riparia* 420 A e parte su *V. vinifera* (Chasselas) x *V. Berlandieri* 41 B, erano state impiantate nel 1939 con un sesto di m 3 × 3. Nel campo furono definiti tre blocchi randomizzati contigui, costituiti ognuno da 9 parcelle. Ogni parcella comprendeva tre filari di 10 piante ognuno, e cioè 30 piante. Tra parcella e parcella e tra blocco e blocco fu lasciato un filare intermedio. Tutto intorno ai tre blocchi contingui, due filari di margine ricevettero i trattamenti delle parcelle ad essi adiacenti. Tutta la prova comprese così 1304 viti e poco più di un ettaro.

Durante la primavera e la prima parte dell'estate, le piante ricevettero tutte le cure colturali e i trattamenti antiparassitari ordinari per l'Azienda e cioè 10 trattamenti polivalenti liquidi (dal 15 maggio al 27 luglio) con miscugli di Zineb, solfo colloidale e insetticidi (parathion o DDT) e 11 trattamenti polverulenti (dal 22 aprile al 28 luglio) con miscele di minerale di

---

(9) L'Azienda « Baronia », sita a S. Giorgio Jonico (Prov. di Taranto), che, per circa Ha 27, è coltivata a uva da tavola.

solfo e solfo raffinato ventilato (in proporzioni tra loro varie nei diversi trattamenti), cui vennero talora uniti insetticidi (DDT) e ossicloruri di rame e calcio.

L'estate decorse asciutta (in luglio e in agosto si ebbero, in totale, due sole precipitazioni per complessivi mm 8,5). Nei primi tre giorni di settembre caddero improvvise piogge di violenza eccezionale (furono registrati mm 180 di pioggia). Altre precipitazioni di assai minore intensità, distribuite in 9 giorni per un totale di mm 51, seguirono durante il resto del mese e nella prima decade di ottobre (Grafico 2).

Nello stesso periodo (1 settembre - 20 ottobre), le temperature atmosferiche giornaliere variarono tra gli 8° e i 31°C, con oscillazioni di 4°-19°C nelle 24 ore, e l'umidità relativa variò tra il 20% e il 97%, come è mostrato nel grafico 2 [dati relativi all'ambiente di una capannina metereologica (10) installata nell'Azienda]. Sempre nello stesso periodo rugiade e nebbie mattutine furono relativamente frequenti.

Il primo trattamento contro *B. cirenea* fu eseguito con i prodotti e le dosi indicate nella tabella 1, subito dopo le prime piogge settembrine, e cioè il 5 settembre.

La « muffa grigia » comparve ben presto nel vigneto e nel giro di pochi giorni arrecò seri danni.

Un primo rilievo fu effettuato l'11 settembre sulle piante centrali della fila mediana di ogni parcella (11), contando i grappoli infetti e il numero di acini marciti per grappolo.

Il 14 settembre fu effettuata la « pulizia » (cfr. la nota 5) dei grappoli maturi e il 17 settembre quella dei grappoli non completamente maturi. Lo scarto ottenuto dalle 216 piante considerate nei rilievi venne raccolto e pesato.

Il 14 settembre i grappoli maturi (sia quelli completamente sani, sia quelli privati delle parti infette) vennero venduti. Anche in questo caso fu tenuto conto del peso del prodotto raccolto dalle piante centrali di ogni parcella, che rappresentò circa il 25% della produzione complessiva delle piante stesse.

Il 24 settembre, sui grappoli residui, fu eseguito il secondo trattamento.

---

(10) Facente parte della rete di stazioni metereologiche dell'Osservatorio ecologico-agrario sperimentale di Bari, che gentilmente fornì i dati con i quali è stato costruito il grafico 2.

(11) Questo e gli altri rilievi citati nel seguito della nota furono effettuati sulle 8 piante centrali di ogni parcella e cioè su un totale di 216 piante. Ogni pianta aveva, in media, 65 grappoli; da tutte le piante così considerate ne furono raccolti 13.955. Il numero medio di acini per grappolo risultò di circa 130.

Dopo una decina di giorni, favoriti dalle piogge intervenute nella notte successiva al trattamento e da quelle dei primi giorni di ottobre, gli attacchi di « muffa grigia » erano di nuovo imponenti.

Un rilievo del numero dei grappoli e degli acini colpiti da *B. cinerea* fu eseguito l'8 ottobre con le stesse modalità adottate nel rilievo dell'11 settembre.

Il 10 ottobre fu eseguita un'altra mondatura. Lo scarto ottenuto dalle piante considerate per ogni parcella fu separatamente pesato.

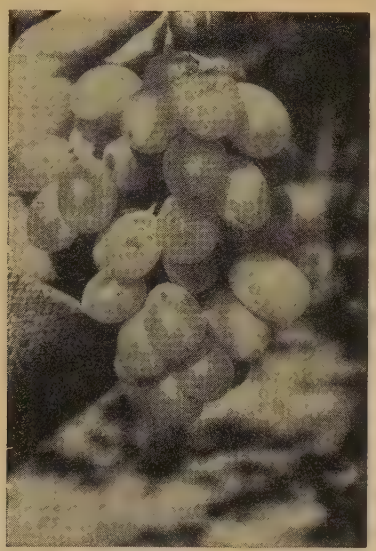


*Fig. 3.* — Scottature da sole su uva « Regina ». S. Giorgio Jonico (Taranto), ottobre 1958.

Subito dopo, fu eseguito un terzo trattamento (11 ottobre). Ad esso non seguirono piogge, ma, per il tempo particolarmente limpido e luminoso, dal 9 al 12 ottobre, forti condensazioni notturne di umidità atmosferica (12). Sulle bacche, ormai in gran parte esposte alla diretta irradiazione solare (le viti avevano subito un attacco tardivo di « peronospora » ed erano state parzialmente defogliate), le minuscole gocce d'acqua, concentrando i raggi solari, determinarono scottature (Fig. 3). Il prodotto, reso così inservibile per

(12) In tale periodo la temperatura atmosferica giornaliera variò tra i 12° e i 31°C e l'umidità relativa tra il 35% e il 95%, in assenza di piogge (dati della capanna metereologica dell'Azienda).

l'esportazione e facilmente aggredito dalla « muffa grigia », fu allora raccolto e vinificato (20 ottobre). Di esso fu calcolato il peso (13), ma non fu valutato lo scarto, poichè tutti i grappoli, indipendentemente dal loro stato di sanità, furono destinati alla vinificazione (14).

La valutazione della difesa contro la « muffa grigia » fu così limitata al periodo compreso tra il 5 settembre (data del primo trattamento) e il 10 ottobre (data dell'ultima mondatura) e fu cioè riferito agli effetti di due trattamenti (del 5 settembre e del 24 settembre).

Dai dati così raccolti si ricavarono le tabelle 2, 3, 4 e 5.

L'11 settembre la percentuale dei grappoli colpiti dalla « muffa grigia » sul numero complessivo dei grappoli presenti sulle piante (« diffusione » della malattia: vedi tab. 2), dopo solo 10 giorni dal primo trattamento, aveva raggiunto in media, sulle piante considerate, circa il 24%.

Nel rilievo dell'8 ottobre, nonostante la mondatura e i due trattamenti, la « muffa grigia » era presente in media sul 39% dei grappoli residui. *B. cinerea* colpì dunque complessivamente, nello spazio di un mese, quasi il 50% dei grappoli.

La malattia risultò meno diffusa nelle parcelle trattate con « Pomarsol forte » (42%) e con « Brassicol super » (45%); più diffusa in quelle trattate con « Nirit concentrato » (54%) e con « Aspor C » (57%).

Le differenze tra i valori ottenuti per le varie tesi, nei singoli rilievi o nel loro totale (i valori percentuali furono trasformati in valori angolari) non risultarono statisticamente significative.

L'intensità della malattia sui grappoli colpiti fu valutata come numero medio di acini in marcescenza presenti sui grappoli colpiti (« indice di intensità » della malattia: vedi tab. 3).

Nel primo rilievo (11 settembre) l'intensità media era di circa 4 acini infetti per ogni grappolo colpito; nel secondo (8 ottobre), nonostante la mondatura effettuata a metà settembre, l'intensità della malattia era più che raddoppiata (in media circa 9 bacche per grappolo risultarono infette).

L'intensità media della malattia delle piante considerate risultò complessivamente di 6,4 acini infetti per grappolo. Le parcelle trattate con « Te-

---

(13) Che risultò di q 57. La produzione complessiva delle piante considerate ammontò a circa q 92 (e cioè a circa kg 43 per pianta). Di essa, come si è accennato, solo il 25% (q 23) fu venduta per il consumo diretto. E q 12 furono asportati con le mondature.

(14) In quel periodo il prezzo dell'uva da tavola era così basso che la vinificazione era più conveniente della vendita dell'uva, anche se completamente sana (cfr. la nota 7).

trasan » + « Zolfo Trezza », con « Pomarsol forte » e con « Orthocide 50 » ebbero i più bassi valori medi di intensità (rispettivamente: 5,5; 5,6 e 5,7). Il valore massimo si ebbe nelle parcelle trattate con « Nirit concentrato » (8,4).

Le differenze tra le varie tesi non furono però statisticamente significative.

L'« indice di infezione » di McKinney (1923) e cioè il numero medio di acini in marcescenza per grappolo, supposti tutti i grappoli infetti (cfr. la tabella 4), risultò in media, circa 1 nel primo rilievo (11 settembre) e oltre 3 nel secondo (8 ottobre). Complessivamente, il valore medio di questo indice su tutto il campo fu 4,4, con valori minimi per le parcelle trattate con « Pomarsol forte » (3,5), con « Orthocide 50 » (3,6) o con « Tetrasan » + « Zolfo Trezza » (3,7) e con valori massimi per quelle trattate con « Nirit concentrato » (6,0).

Anche in questo caso, tuttavia, le differenze tra le parcelle diversamente trattate non risultarono statisticamente significative.

La percentuale media di uva di scarto raccolta durante le mondature rappresentò complessivamente il 13% dell'intera produzione delle piante considerate (che fu valutata, come si è accennato, a q 92,565). Valori minimi furono registrati per le parcelle trattate con « Pomarsol forte » (12%) e con « Orthocide 50 » (10%). Le differenze tra i dati per i vari trattamenti, sia riferite ai singoli rilievi, sia prese nel loro complesso (per l'elaborazione, i valori percentuali furono trasformati in valori angolari), non risultarono statisticamente significative.

Nelle diverse parcelle non vi fu relazione costante tra il danno economico (valutato come quantità di scarto) e il danno effettivo alla pianta( inteso come diffusione, intensità e gravità della malattia).

Alcune parcelle in cui la « muffa grigia » risultò molto diffusa e grave (parcelle trattate con « Nirit concentrato ») dettero ad esempio uno scarto relativamente modesto. Altre, in cui la diffusione e l'intensità della malattia furono relativamente lievi (parcelle trattate con « Brassicol super ») ebbero la maggiore quantità di scarto.

La quantità di uva asportata nel corso delle mondature sembrò difatti dipendere anche da elementi che non furono numericamente valutati (distribuzione degli acini infetti sul grappolo; compattezza dei grappoli, ecc.), oltre che dalla quantità delle infezioni.

Nonostante la non significatività statistica dei dati raccolti, i trattamenti liquidi a base di TMTD e di Captan sembrarono difendere l'uva dalla « muffa grigia » meglio degli altri prodotti impiegati.

Nelle parcelle trattate con « Pomarsol forte » si ebbe difatti la minor diffusione del marciume e un'intensità di attacco relativamente lieve. Anche l'« indice di infezione » risultò perciò minimo. La quantità di uva di scarto raccolta dalle mondature fu però un po' superiore a quella raccolta nelle parcelle trattate con « Orthocide 50 ».

In queste ultime, la malattia ebbe limitata diffusione e intensità modesta, sicchè risultò in complesso relativamente poco grave. La quantità di uva di scarto raccolta nelle mondature fu minima (15).

L'utilità dell'impiego del Captan contro *B. cinerea* della Vite era già stata messa in evidenza in campo (cfr. ad es.: Sick e Huglin, 1954; Venezia e Canniello, 1957; Cosmo, 1957) e sul prodotto conservato (cfr., ad es.: Harvey, 1955; Pieri e Corvetto, 1957).

E, per le uve da tavola, la nota azione del Captan sull'andamento della fermentazione vinaria (cfr., tra gli altri: Cordier, 1954; Pieri, 1956; Borzini e Brizzi, 1958; Cosmo e Pieri, 1958. Vedi, però, anche al riguardo: Rui et al., 1955) preoccuperebbe meno che per le uve da vino anche se, come si è accennato, parte delle prime viene spesso vinificata in Puglia.

Risultati positivi nella lotta contro la « muffa grigia » dell'uva da tavola furono ottenuti in Italia (a Trieste) con l'uso di miscele di prodotti polverulenti a base di TMDT e di Solfo (Ambrosi, 1958). In tali prove, di cui tuttavia mancano i risultati numerici, tre trattamenti quindicinali nella stagione delle infezioni (agosto-settembre) avrebbero ridotto efficacemente gli attacchi di *B. cinerea*.

Se si ammette che questa efficacia sia soprattutto da riferire al TMTD, si potrebbe anche pensare che il comportamento negativo della medesima mi-

---

(15) La minima quantità di uve di scarto di queste parcelle può forse essere messa in relazione a un effetto secondario del trattamento con Captan. Sembrò difatti che questo anticrittogamico avesse efficacemente limitato la flora microbica presente sulla superficie delle bacche (cfr. anche: Pieri, 1956), poichè le lesioni causate da *B. cinerea* furono poco colonizzate da agenti di fermentazione.

Nelle parcelle trattate con Captan, difatti, gli acini colpiti dalla « muffa grigia », disseccandosi gradualmente, mummificarono. In quelle trattate con altri anticrittogamici, sulle bacche in marcescenza si stabilirono fermentazioni evidenti (numerosi individui di *Drosophila melanogaster* Meig. erano anche presenti intorno ai grappoli) e il marciume progredì umido, tanto che liquidi colarono dalle bacche soprastanti a quelle sottostanti, sporcando anche parti del grappolo non infette. Queste ultime furono di conseguenza asportate con le mondature.

scela in Puglia sia da attribuire al fatto che la quantità di principio attivo in essa contenuto (1,5%) non sia stata sufficiente a dare, nelle condizioni ecologiche ed agronomiche in cui si è operato, una soddisfacente protezione.

E' generalmente noto, d'altra parte, quanto difficile sia la lotta contro la « muffa grigia ». Basterà ricordare al proposito, fra i dati più recenti, che nel 1956, di 8 funghicidi messi tra loro a confronto in prove di lotta condotte in Francia (AGULHON e AMPHOUX, 1957), tra i quali poltiglia bordolese, prodotti a base di Captan, di Zineb, di Cuneb e di derivati della sulfonamide, nessuno limitò in modo soddisfacente la diffusione del fungo e i danni alle uve.

In altre prove pluriennali, condotte in Svizzera, *B. cinerea* resistette in campo a tutti gli anticrittogamici saggiati, tra cui poltigllia bordolese, TMTD e griseofulvina (Stations fédérales d'essais agricoles, Lausanne, 1955 e 1958). In prove condotte in Italia nel 1957 (CASARINI, 1959), infine, la « muffa grigia » colpì gravemente anche le parcelle difese con anticrittogamici (Captan e TMTD).

La difficoltà nell'interpretare le sperimentazioni che hanno per oggetto la « muffa grigia » è accresciuta dal fatto che il buon successo ottenuto talora con alcuni prodotti non si ripete o si ripete in assai minore misura in altri anni o in altri ambienti per la dipendenza, inizialmente ricordata, di *B. cinerea* da condizioni esterne e da altri parassiti.

Questa, però, sembra una ragione di più per insistere negli anni futuri in queste prove di lotta, saggiando anche tutti gli espedienti che possono lasciare sperare di influire favorevolmente sull'esito dei trattamenti.

*Bari, Istituto di Patologia Vegetale della Università.*

## RIASSUNTO

Dopo aver tratteggiato l'importanza economica della « muffa grigia » nei pergolati di uva da tavola della Puglia, si espongono i risultati di prove di lotta, condotte nel 1958 presso Taranto, contro *B. cinerea* dell'uva « Regina ».

In settembre e nella prima metà di ottobre si ebbero condizioni stagionali che favorirono la malattia. In tale periodo furono effettuati tre trattamenti con 9 diverse formulazioni di anticrittogamici. I prodotti usati erano a base di Captan, PCNB, RDNB, Zineb e Ziram, in varie dosi e combinazioni, che furono distribuiti in soluzione o in polvere.

Di essi, nessuno riuscì a proteggere soddisfacentemente l'uva dalla « muffa grigia », che colpì in un mese circa il 50% dei grappoli.

I dati numerici raccolti, riguardanti la diffusione e l'intensità della malattia, nonchè la quantità di uva scartata durante le mondature dei grappoli infetti, non misero in evidenza differenze statisticamente significative per le varie tesi, quantunque TMTD e Captan sembrassero aver dato qualche vantaggio rispetto agli altri anticrittogamici.


## SUMMARY

### ONE YEAR OF UNSUCCESSFUL CONTROL OF THE « GREY MOLD » (*BOTRYTIS CINEREA* PERS.) OF TABLE GRAPES IN APULIA.

After a survey of the economic importance of the grapes grey rot in Apulia (southern Italy), a detailed account is given of the results of trials carried out in 1958 against *Botrytis cinerea* on « Regina » grapes.

Three treatments were applied during September and in the first part of October, by spraying the clusters with the following fungicides: Captan (0.2% Orthocide 50); TMTD (0.2% Pomarsol forte); PCNB (0.2% Brassicol super); RDNB (0.2% conc. Nirit.); Zineb (0.25% Aspor C); Ziram (0,2% Pomarsol Z forte); and Zineb + Ziram (0.3% Vitene). In addition, PCNB (Brassicol) and TMTD + Sulphur (15% Tetrasan + 85% Sulphur) were dusted.

During September and October, *B. cinerea* caused heavy infections and, in about one month, it affected about 50% of the clusters. No fungicide effectively prevented the spread of the disease, and the losses were serious. Data on the rot diffusion and intensity, and on the weight of affected berries, which had to be discarded, showed no significant differences among the different treatments.

In spite of that, TMTD and Captan seemed to give some advantage in reducing losses. Captan seemed also to prevent secondary rots of the affected berries in the field.


## LAVORI CITATI


AGULHON R. et AMPHOUX M., 1957 - *Essais de lutte contre la pourriture grise.* Progr. Agric. Vitic., *148,* 13-18.

AMBROSI M., 1958 - *Contro la muffa grigia dell'uva: Un triennio di prove di lotta con il TMTD.* In: *Atti del terzo convegno sugli anticrittogamici acuprici. Alba, 20 novembre 1957.* Not. Mal. Piante, n. 43-44, 180-183.

BORZINI G. e BRIZZI R., 1958 - *Risultati di esperienze con preparati acuprici ed a tenore ridotto di rame effettuate nel 1957 in viticoltura, in Piemonte.* In: *Atti del terzo convegno sugli anticrittogamici acuprici. Alba, 20 novembre 1957.* Not. Mal. Piante, n. 43-44, 263-266.

CASARINI B., 1959 - *A che punto è la lotta antibotritica.* Frutticoltura, *21,* 31-40.

CONSIGLIO P., 1958 - *Le uve da tavola in Puglia.* Atti Accad. Vite Vino, *9* (1957), 172-219.

CONSIGLIO P., 1958a - *Zineb e uve da tavola in un'azienda di Puglia.* In: *Atti del terzo convegno sugli anticrittogamici acuprici. Alba, 20 novembre 1957.* Not. Mal. Piante, n. 43-44, 97-109.

CONSIGLIO P., 1958b - *Osservazioni sull'uso dello Zineb.* In: *Atti del terzo convegno sugli anticrittogamici acuprici. Alba, 20 novembre 1957.* Not. Mal. Piante, n. 43-44, 327-328.

CONSIGLIO P., 1958c - *La Puglia e le sue uve da tavola.* Frutticoltura, *20,* 513-530.

CORDIER M., 1954 - *Etude, du point de vue oenologique, des fongicides organiques de synthèse à base d'éthylène bis-dithiocarbamate de zinc et de N-trichloromethyl-thio-tetra-hydrophtalimide employés dans le traitement du mildiou de la vigne.* C.R. Acad. Agric. de France, 40, 243-246.

COSMO I., 1957 - *Il Captano contro la Fillossera gallecola e la Botrytis delle uve.* Not. Mal. Piante, n. 40-41, 73.

COSMO I. e PIERI G., 1958 - *Effetti collaterali degli anticrittogamici acuprici.* In: *Atti del terzo convegno sugli anticrittogamici acuprici. Alba, 20 novembre 1957.* Not. Mal. Piante, n. 43-44, 263-266.

HARVEY J. M., 1955 - *Decay in stored grapes reduced by field applications of fungicides.* Phytopath., *45,* 137-140.

MCKINNEY H. H., 1923 - *Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by Helminthosporium sativum.* Journ. Agr. Res., *26,* 195-218.

NELSON K. E., 1951 - *Factors influencing the infection of table grapes by Botrytis cinerea (Pers).* Pytopath., *41,* 319-326.

NELSON K. E., 1956 - *The effect of Botrytis infection on the tissue of Tokay grapes.* Phytopath., *46,* 223-229.

PANERAI A., 1957 - *I vigneti di uve da mensa nell'economia del Mezzogiorno continentale e della Sicilia.* Annali Fac. Agraria Univ. Bari, *11,* 165-311.

PASTORE R., 1958 - *Situazione e problemi della viticoltura pugliese.* Atti Accad. Ital. Vite Vino, *9* (1957), 109-122.

PIERI G., 1956 - *Intorno all'influenza di alcuni insetticidi ed anticrittogamici sulla flora blastomicetica delle uve, sulla fermentazione dei mosti e su alcuni componenti del vino. Contributo I. Azione dei diversi prodotti sulla flora blastomicetica delle uve.* Ann. Sperim. Agr., n. s., *10,* 545-554.

PIERI G. e CORVETTO A., 1957 - *Impiego dell'Orthocide nella conservazione dell'uva da tavola (Nota preliminare).* Riv. Vitic. Enol. Conegliano, *10,* 193-194.

RUI D., 1958 - *Effetti favorevoli dello Ziram sulla muffa grigia e sulla conservazione delle uve.* In: *Atti del terzo convegno sugli anticrittogamici acuprici. Alba, 20 novembre 1957.* Not. Mal. Piante, n. 43-44, 277-278.

RUI D., COSOLO A., HUGHES M., BONFANTE S. e CERRUTI G., 1955 - *Precisazioni sull'uso degli anticrittogamici acuprici in viticoltura.* Inform. Agrario, *8,* 303-304.

Sick E. et Huglin P., 1954 - *Sur une pourriture pédonculaire de la Vigne produite par « Botrytis cinerea »*. Progr. Agric. Vitic., *141*, 114-121.

Stations fédérales d'essais agricoles, Lausanne, 1955. *Rapport d'activité 1954*. Ann. Agric. Suisse, n.s., *4*, 601-721.

Stations fédérales d'essais agricoles, Lausanne, 1958. *Rapport d'activité 1957. Partie I.* Ann. Agric. Suisse, n.s., *7*, 255-413.

Venezia M. e Canniello A. R., 1957 - *Prospettive e indirizzi sull'impiego dell'Orthocide 50 nelle colture frutticole, orticole e floricole*. Not. Mal. Piante, n. *39*, 79-87.

Verona O. e Perini D., 1953 - *Danni prodotti dall'insorgere di cause avverse alla coltura della vite*. Riv. Econ. Agr., *8*, 361-402.

Vlora A. K. 1958 - *Il tendone. Aspetti geografico-agrari di una caratteristica forma di coltura della Vite in Puglia*. Annali Fac. Economia Commercio Univ. Bari, n.s., *15*, 123-259.

TABELLA 1

| Principio attivo | Prodotto anticrittogamico impiegato | Contenuto percentuale in principio attivo | Natura del trattamento | Veicolo e concentrazione | Consumo medio per pianta e per trattamento | Quantità media di principio attivo per pianta e per trattamento, in grammi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PCNB | Brassicol (Hoechst) | 20% | polverulento | come tale | g 12 | 2,40 |
| PCNB | Brassicol super (Hoechst) | 50% | liquido | allo 0,2% in acqua | cc 425 | 0,42 |
| TMTD | Pomarsol forte (Bayer) | 80% | liquido | allo 0,2% in acqua | cc 425 | 0,68 |
| TMTD e Solfo | Tetrasan (Borchers) e Zolfo Trezza (Montecatini) | 10% (TMDT) e 99,5% (Solfo) | polverulento | come tali, in miscuglio (15% Tetrasan +85% Zolfo Trezza) | g 12 | 0,18 (TMTD) 10,14 (Solfo) |
| Ziram | Pomarsol Z forte (Bayer) | 90% | liquido | allo 0,2% in acqua | cc 425 | 0,76 |
| Zineb + Ziram | Vitene (Sipcam) | 90% | liquido | allo 0,3% in acqua | cc 425 | 1,14 |
| Captan | Orthocide 50 (B. P. D.) | 50% | liquido | allo 0,3% in acqua | cc 425 | 0,63 |
| RDNB (Nirit) | Nirit concentrato (Hoechst) | 45% | liquido | allo 0,2% in acqua | cc 425 | 0,38 |
| Zineb | Aspor C (Montecatini) | 94% | liquido | allo 0,25% in acqua | cc 425 | 1,00 |

TABELLA 2 - *Diffusione della «muffa grigia» sui grappoli.*

| Trattamento | Data dei rilievi (1) | | Totale (2) |
|---|---|---|---|
| | 11/9/1958 | 8/10/1958 | |
| Aspor C | 24,50 | 46,34 | 57,13 |
| Nirit concentrato | 33,18 | 36,63 | 54,38 |
| Tetrasan + Zolfo Trezza | 26,10 | 39,92 | 54,04 |
| Pomarsol Z forte | 22,46 | 44,35 | 50,90 |
| Orthocide 50 | 27,90 | 38,89 | 50,38 |
| Brassicol | 25,33 | 34,60 | 49,69 |
| Vitene | 21,99 | 36,18 | 45,60 |
| Brassicol super | 17,31 | 42,31 | 44,69 |
| Pomarsol forte | 16,66 | 37,37 | 42,13 |
| Media | 23,75 | 39,18 | 49,53 |

(1) I dati relativi al rilevo dell'11/9/1958 si riferiscono al numero complessivo dei grappoli sulle piante considerate (e cioè nei tre blocchi, in totale, a 13.955 grappoli).

Quelli dell'8/10/1958, eseguiti dopo la prima raccolta, si riferiscono ai grappoli residui (in totale, 9.182 grappoli)

(2) Sommatoria dei valori dei due rilievi, riferiti al numero totale dei grappoli delle piante considerate.

TABELLA 3 - *« Indice di intensità » della malattia.*

| Trattamento | Data dei rilievi | | Media |
|---|---|---|---|
| | 11/9/1958 | 8/10/1958 | |
| Nirit concentrato | 3,96 | 12,85 | 8,40 |
| Vitene | 4,82 | 10,52 | 7,67 |
| Brassicol super | 5,25 | 8,61 | 6,93 |
| Brassicol | 3,77 | 9,72 | 6,74 |
| Pomarsol Z forte | 3,90 | 8,45 | 6,17 |
| Aspor C | 3,94 | 8,33 | 6,13 |
| Orthocide 50 | 3,48 | 7,96 | 5,72 |
| Pomarsol forte | 3,30 | 7,89 | 5,59 |
| Tetrasan + Zolfo Trezza | 4,40 | 6,52 | 5,46 |
| Media | 4,09 | 8,77 | 6,43 |

TABELLA 4 - « *Indice di infezione* ».

| Trattamento | Data dei rilievi | | Totale |
|---|---|---|---|
| | 11/9/1958 | 8/10/1958 | |
| Nirit concentrato | 1,31 | 4,71 | 6,02 |
| Aspor C | 0,97 | 3,86 | 4,83 |
| Vitene | 0,99 | 3,80 | 4,79 |
| Brassicol super | 1,04 | 3,64 | 4,68 |
| Pomarsol Z forte | 0,87 | 3,74 | 4,61 |
| Brassicol | 0,95 | 3,36 | 4,31 |
| Tetrasan + Zolfo Trezza | 1,18 | 2,60 | 3,78 |
| Orthocide 50 | 0,97 | 2,70 | 3,67 |
| Pomarsol forte | 0,56 | 2,95 | 3,51 |
| Media | 0,97 | 3,43 | 4,40 |

TABELLA 5 - *Percentuale di uva di scarto sul prodotto complessivo delle piante. Ogni dato si riferisce a 24 piante dei 3 blocchi.*

| Trattamenti | Nelle varie mondature | | | In totale (4) |
|---|---|---|---|---|
| | 14/9/1958 (1) | 17/9/1958 (2) | 10/10/1958 (3) | |
| Brassicol super | 4,86 | 8,06 | 14,64 | 17,57 |
| Aspor C | 2,15 | 5,10 | 12,98 | 14,44 |
| Pomarsol Z forte | 2,61 | 5,60 | 12,93 | 13,87 |
| Brassicol | 4,04 | 4,79 | 12,25 | 13,80 |
| Vitene | 2,46 | 6,60 | 11,25 | 13,04 |
| Tetrasan + Zolfo Trezza | 3,28 | 6,64 | 9,21 | 12,97 |
| Nirit concentrato | 2,91 | 6,97 | 11,12 | 12,68 |
| Pomarsol forte | 2,74 | 5,18 | 11,72 | 12,22 |
| Orthocide 50 | 2,31 | 5,57 | 8,45 | 10,10 |
| Media | 3,00 | 6,08 | 11,67 | 13,43 |

(1) Le percentuali si riferiscono al prodotto raccolto e venduto il 14/9/1958.

(2) Le percentuali si riferiscono al prodotto immaturo, residuo sulle piante, dopo la raccolta del 14/9/1958.

(3) Le percentuali si riferiscono al prodotto residuo sulle piante, dopo la raccolta e le mondature precedenti.

(4) Percentuale complessiva di uva di scarto sul prodotto complessivo delle piante.

# LA DISINFEZIONE CON « VAPAM » DEL SUOLO DESTINATO A GAROFANETO

G. BESTAGNO

(con una tavola fuori testo)

PREMESSA.

Da tempo l'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Sanremo sta cercando di mettere a punto un sistema, di facile e pratico impiego, da consigliare ai floricoltori per la disinfezione del suolo destinato a garofaneto, al fine di prevenire e combattere quel complesso gruppo di crittogame che, sotto il nome di « mal del colletto », « mal del fungo », « mal della rama », determinano gravi danni alle colture sia nell'immediato periodo susseguente il trapianto della barbatella in pieno campo (estate), sia durante tutto il ciclo vegetativo della pianta, con maggior recrudescenza nel periodo primaverile.

Tralasciando di indicare specificatamente la sintomatologia di ciascun patogeno, capace di determinare, con la sua virulenza, la distruzione di intere coltivazioni nel giro di poche settimane (vedansi gli studi condotti dai diversi AA. sia italiani che stranieri), e non entrando neppure in merito a discussione se le cause che determinano la « moria del garofano » siano da ricercarsi nei solo patogeni e non piuttosto nella loro concomitanza con condizioni agronomiche e colturali avverse (per ciò sono in corso altre esperienze), ci limitiamo a riferire i primi risultati ottenuti con la disinfezione parziale del suolo con « Vapam » (N-metil-ditiocarbamato sodico diidrato) (1).

CONDIZIONI DI SPERIMENTAZIONE.

In una azienda del Comune di Riva Ligure (località Grangia), su un'ampia terrazza — dove, da diversi anni, si notavano due vaste aree (una centrale e una sul lato est della terrazza), estese a macchia d'olio, in cui le piante

(1) Prodotto dalla Stauffer Chemical Co., N.Y. ed oggi fabbricato dalla Rohm & Haas di Filadelfia, rappresentata in Italia dalla S.p.A. Filital Industrie Chimiche, Milano.

erano soggette a grave « moria » causata da *Fusarium* sp., *Verticillium* sp., *Alternaria* sp. (e *Pleospora* sp.) — sono state scelte sei parcelle sperimentali della superficie di mq. 100 circa ognuna (densità 2000 piante circa), così distribuite:

Parcelle A e B: ricavate nella porzione mediana dell'area fortemente infetta sita al centro della terrazza.

Parcelle C e D : ricavate nella porzione mediana dell'area fortemente infetta sita nel lato est della terrazza.

Parcelle E e F: ricavate in due aree della terrazza dove le piante delle precedenti colture erano pressochè normali.

Sulle parcelle *A* e *C*, dopo che furono eseguiti i lavori di dissodamento e sminuzzamento del terreno nonchè quelli di preparazione delle tavole e del letto di coltura, si è proceduto, a fine aprile del 1958, allo spargimento del « Vapam » rispettivamente alle dosi di 500 e 1.000 kg/ha., disciolto in acqua alle concentrazioni di kg. 1,250 e 2,500 per cento litri, in modo che ogni mq. di superficie di ciascuna parcella veniva irrorato con litri 4 di soluzione di « Vapam » con apporto rispettivamente di g. 19,5 e g. 39/mq. di sostanza attiva. Man mano che si procedeva allo spargimento di detta soluzione si provvedeva contemporaneamente ad irrorare abbondantemente il terreno con acqua pura (6-8 litri/mq.). In tal modo il terreno, reso fortemente permeabile dalle lavorazioni eseguite, veniva penetrato dalla massa liquida (10-12 litri/mq.) per una profondità di 15-20 cm., quel tanto cioè che è sede dell'apparato radicale del garofano.

Dopo dieci giorni dal trattamento, rimosso il terreno in superficie per eliminare, con l'aereazione, ogni traccia del fumigante, si è proceduto alla messa a dimora delle barbatelle della cv. Manon (a fiore rosa carnicino). Questa operazione fu completata entro il 15 maggio.

Le parcelle *B* e *D*, scelte, come s'è detto, in aree fortemente infette, sono state destinate a testimoni, rispettivamente per le parcelle *A* e *C*.

Le parcelle *E* ed *F*, scelte in aree dove, nelle precedenti colture, le piante erano pressochè normali sono pure state destinate a testimoni, rispettivamente per le parcelle A e B, per saggiare eventuali azioni fitotossiche del fumigante.

Le cure colturali sulle due parcelle trattate e sulla rimanente superficie della terrazza furono del tutto uguali ed uniformi: normali concimazioni

equilibrate nei tre elementi macronutritivi P, N e K, lavorazioni superficiali del terreno per facilitare la penetrazione dell'acqua di irrigazione, eseguite nel minor numero possibile al fine di evitare lesioni dell'apparato radicale; irrorazioni antiparassitarie decadali, con prodotti a base di Zineb, addizionati di zolfo e sali di rame, alternate con irrorazioni di prodotti combinati a base di DDT e Paratione, ecc.

RISULTATI.

Già nei primi giorni del mese di luglio si poteva rilevare, a colpo d'occhio, nelle parcelle trattate *A* e *C* un maggior sviluppo e rigoglio vegetativo delle piantine di garofano, sia rispetto alle parcelle testimoni *B* e *D*, dove le piantine apparivano stentate e dove cominciava a verificarsi qualche fallanza, che rispetto alle parcelle *E* ed *F*, ove lo sviluppo delle piantine era leggermente ritardato (v. figura al centro della tavola).

A fine luglio e nei mesi successivi di agosto e settembre la « moria » nelle parcelle testimoni *B* e *D* andava accentuandosi fino ad una riduzione della densità della coltura dal 25 al 30 per cento.

Nelle seguenti tabelle riportiamo i dati rilevati in due epoche successive: all'inizio del dicembre 1958, cioè dopo la raccolta di almeno un fiore da ciascuna pianta sana o apparentemente sana (Tabella 1ª), e alla metà del febbraio 1959, cioè dopo la raccolta di tutti i boccioli contati nella precedente osservazione (Tabella IIª).

I conteggi relativi a ciascuna parcella sono stati effettuati su due tavole di garofani contigue, ubicate al centro di ciascuna parcella.

I dati rilevati si riferiscono a:

*a*) numero delle piante prese in considerazione;

*b*) numero delle piante sane e in fioritura;

*c*) numero delle piante morte;

*d*) numero delle piante ammalate e in via di disseccamento;

*e*) altezza media degli steli in centimetri;

*f*) numero dei boccioli che, per il loro sviluppo, avrebbero raggiunto la maturazione commerciale entro i settanta giorni circa.

TABELLA I. - *Incidenza della malattia; rigoglio vegetativo delle piante e loro produzione.*

(Dati rilevati ai primi di dicembre 1958)

| Vapam kg/ha | Parcella | Numero totale piante | Numero piante sane | Numero piante morte | Numero piante ammallate | Altezza steli in cm. | Numero boccioli (*per 100 piante) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 500 | *A* | 352 | 350 (99,43%) | 2 (0,57%) | — | 90 (1) | 423 *(120,85) |
| — | *B* | 352 | 112 (31,82%) | 166 (47,16%) | 74 (21,02%) | 20-75 (2) | 104 *(55,91) |
| — | *E* | 456 | 450 (98,69%) | 6 (1,31%) | — | 78-80 (2) | 513 *(114,00) |
| 1.000 | *C* | 528 | 527 (99,81%) | 1 (0,19%) | — | 94 (1) | 542 *(102,84) |
| — | *D* | 528 | 232 (43,94%) | 131 (24,81%) | 165 (31,25%) | 20-75 (2) | 219 *(55,16) |
| — | *F* | 528 | 511 (96,78%) | 17 (3,22%) | — | 75 (1) | 417 *(81,60) |

(1) media. (2) minima-massima.

TABELLA II. - *Incidenza della malattia; rigoglio vegetativo delle piante e loro produzione.*

(Dati rilevati a metà febbraio 1959)

| Vapam kg ha | Parcella | Numero totale piante | Numero piante sane | Numero piante morte | Numero piante ammalate | Altezza steli in cm. | numero boccioli (*per 100 piante) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 500 | *A* | 352 | 349 (91,47%) | 3 (0,85%) | — | 90 (1) | 234 *(67,04) |
| — | *B* | 352 | 110 (31,25%) | 227 (64,50%) | 15 (4,25%) | 20-75 (2) | 75 *(60,00) |
| — | *E* | 456 | 444 (97,36%) | 12 (2,64%) | — | 78-80 (2) | 276 *(62,16) |
| 1.000 | *C* | 528 | 524 (99,24%) | 4 (0,76%) | — | 95 (1) | 301 *(57,44) |
| — | *D* | 528 | 210 (39,78%) | 286 (54,16%) | 32 (6,06%) | 20-75 (2) | 145 *(59,91) |
| — | *F* | 528 | 505 (95,64%) | 23 (4,36%) | — | 75-80 (2) | 275 *(54,45) |

(1) media. (2) minima-massima.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI OTTENUTI E CONCLUSIONI.

Dai risultati riportati nelle suesposte tabelle si può dedurre quanto segue:

*a*) Il « Vapam » usato alla dose minima, consigliata nella letteratura, di 500 kg./ha., ha esercitato un'azione fungicida sufficiente e completa, con un'efficacia protettiva reale, atta a garantire il normale sviluppo di piante di garofano in terreni fortemente infetti dalle crittogame summenzionate: *Fusarium* sp., *Verticillium* sp., *Alternaria* sp. e (e *Pleospora* sp.).

*b*) I risultati ottenuti con le due dosi di impiego saggiate, sotto le nostre condizioni di sperimentazione, non presentano differenze significative, per cui la dose minima di 500 kg./ha. è la più conveniente a tutti gli effetti dei risultati conseguibili.

*c*) l'efficacia parzialmente sterilizzante del suolo del « Vapam » ha significato pure un maggior rigoglio vegetativo delle piante coltivate su terreno trattato rispetto a quello delle piante coltivate su terreno non trattato e pressochè esente da infezione fungina. E' questo un fatto ben noto in rapporto a sterilizzanti parziali del suolo di diverse composizioni chimiche.

*d*) mentre alla dose di 1.000 kg./ha., nel rilievo del febbraio 1959, non si ha differenza tra il numero dei boccioli (su 100 piante), nelle tre parcelle *C*, *D* ed *F*, si ha una differenza altamente significativa nel rilievo del dicembre 1958. Ciò si può interpretare come una reazione delle piante all'ambiente, in stagione più avanzata. Rimane comunque il fatto che, essendo l'altezza degli steli, nei due rilievi, assai ridotta nelle parcelle *B* e *D*, il valore commerciale dei fiori è pure ridotto.

Si è potuto rilevare inoltre che il « Vapam » possiede un'azione erbicida, distruggendo i semi delle erbe infestanti, abbastanza spiccata alla dose minima saggiata, completa alla dose massima, dato noto nella letteratura sull'argomento. E' probabile che vi si associ pure un'azione nematocida ed insetticida; in tal senso sono in corso altri rilievi.

I dati da noi rilevati concordano, in linea generale, con quelli precedentemente noti sull'argomento; si consulti, ad esempio, Ciferri (1) per quanto

---

(1) CIFERRI R. (1955). - *Disinfezione del suolo con « Vapam » e incidenze di* Fusarium *e di* Botrytis *sui gladioli.* Notiz. Mal. Piante, N. 40-41 (N.S. 19-20), pag. 141-144.

Fig. 1. — In primo piano: piante di garofano su terreno fortemente infetto disinfettato con « Vapam »; in secondo piano: piante su terreno fortemente infetto, non trattato. (Febbraio 1959)

Fig. 2. — In primo piano: piante di garofano su terreno fortemente infetto, disinfettato con « Vapam »; al centro: piante su terreno fortemente infetto, non trattato; in fondo: piante su terreno non trattato e pressochè esente da infezione. (Luglio 1958)

Fig. 3. — In primo piano: piante di garofano su terreno fortemente infetto non trattato; in secondo piano piante su terreno disinfettato con « Vapam ». (Febbraio 1959)

concerne l'Italia. Per questo ci esimiamo dal riportare la già discretamente vasta letteratura sul « Vapam ».

*Osservatorio per le Malattie delle Piante, Sanremo.*

## SUMMARY

Very good result has been obtained with « Vapam » (500 kg./ha.) against several patthogens (*Fusaria, Verticillia* and *Alternariae*, including *Pleosporae*) of the carnation plants in commercial culture. The incidence of the disease is reduced from about 68% to less than 1%, and the market value of the flowers improved. About the same results were abtained with higher dosage (1000 kg./ha.).

# SUL DISERBO SELETTIVO DEL FRUMENTO CON SOSTITUTI DEGLI ACIDI α(4-CLORO-2-METILFENOSSI) PROPIONICO (CMPP) E (2-METIL-4-CLOROFENOSSI) BUTIRRICO (MCPB) E SULLA SENSIBILITA' AGLI STESSI DI ALCUNE ERBE SPONTANEE

NOTA II.

L. CHIAPPARINI

In una precedente nota (1), avevamo posto in evidenza il notevole margine di sicurezza verso il frumento di semina autunnale esplicato dai due nuovi fitomorni di sintesi, CMPP e MCPB, applicati, con pompa ad alto volume, quando le piante del cereale si trovavano allo stadio di 6-7 foglie completamente differenziate sul culmo principale.

Per una pratica applicazione dei diserbanti a base dei principi menzionati, interessava conoscere anche la loro selettività verso lo stesso cereale quando le piante si trovavano in una fase di sviluppo più giovanile — da 3 a 6 foglie completamente differenziate sul culmo principale —. L'applicazione anticipata dei diserbanti avrebbe consentito di colpire alcune infestanti del frumento in fase di maggiore sensibilità (attiva crescita) ed in un periodo in cui esse esplicano una dannosa concorrenza con le piante a coltura.

Inoltre, si voleva conoscere un'eventuale azione fitotossica dei due prodotti verso le plantule di una Leguminosa — *Trifolium repens* cv. latum. « Ladino » — traseminata nel frumento nel periodo in cui, di norma, si pratica il diserbo selettivo della Graminacea.

Nell'annata 1958, furono eseguite alcune prove di diserbo con α(4-cloro-2-metilfenossi)propionico sale aminico (CMPP). Il prodotto fu posto a confronto, di volta in volta, con il sostituto sale sodico di (2-metil-4-clorofenossi) butirrico (MCPB); con un estere butossiglicolico del 2,4-D; con MCPA sale di trietanolamina. Limitatamente alle prove di confronto con MCPA, accanto alla formulazione sale aminico, figurò anche una nuova formulazione: il sale potassico di CMPP.

Le prove furono condotte in condizioni pedologiche e climatiche differenti, allo scopo di valutare gli effetti ambientali, segnatamente della temperatura, sull'azione fitotossica dei diserbanti.

L'applicazione dei prodotti, in due prove (cfr. paragrafo A) avvenne con pompa irroratrice ad alto volume a spalla, con un solo ugello irrorante; nelle altre prove (cfr. paragrafo B) venne impiegata una atomizzazione PLATZ a spalla tipo Bosc 56, a basso volume, azionata da motore e provvista di rubinetto per la regolazione della erogazione dell'acqua. All'estremità della canna di accompagnamento della pompa, venne applicato un bocchettone munito di ugello, che consentiva il getto deviato verso terra. La larghezza massima del getto al terreno era di m. 2.

Dopo ogni trattamento, e prima di cambiare tipo di prodotto, il recipiente per il liquido ed il tubo di alimentazione venivano ripetutamente lavati con acqua.

Le cv. di frumento, su cui furono applicati i prodotti, erano le più estesamente coltivate nella zona.

A. - *Trattamenti con pompa irroratrice ad alto volume.*

1) Prova con solo CMPP. - Fu attuata su cv. « S. Pastore », in terreno di medio impasto tendente allo sciolto. Il frumento, nella rotazione, seguiva colture floreali. Nel periodo invernale, la coltura del cereale ricevette kg/ha 30 di N, complessivamente. Al momento del trattamento (28-3-1958), le piante erano in levata ed avevano differenziato completamente tre foglie sul culmo principale (compresa la prima foglia basale). La semina risultò molto fitta, per cui le piante accestirono poco; molte piante non portavano polloni; altre ne avevano emesso uno solo, per altro poco sviluppato. La spieghetta risultava completamente abbozzata alla base del culmo. La temperatura era di 17°C.

Contigua ad una parcella di controllo, ne fu istituita un'altra di 20 mq., che fu trattata con sale aminico di CMPP alla dose di kg/ha 1,6 di acido equiv., impiegando 900 l/ha di acqua.

Non fu rilevata alcuna ustione sulle foglie e sul culmo, a seguito dell'applicazione del prodotto, nè le piante accusarono sintomi di clorosi. Lo sviluppo epigeo delle piante trattate fu del tutto simile a quello delle piante di controllo. Le spighe non manifestarono alcuna alterazione attribuibile all'azione fitormonica del prodotto applicato.

2) Prova con CMPP e MCPB. - Oltre all'azione selettiva dei due tipi di prodotto verso il frumento, interessò conoscere anche il rispettivo margine di sicurezza verso le plantule di Ladino traseminato nella coltura del cereale. Fu scelta la cv. S. Pastore, posta nelle stesse condizioni pedologiche ed ambientali menzionate nella precedente prova 1). Il frumento,

nella rotazione, seguiva la coltura del melone. La semina del Ladino fu fatta il 28/3/1958 e la semente venne interrata con rastrellature.

Contigue ad un controllo non trattato, vennero delimitate due parcelle di 20 mq, che furono trattate — il 24-4-1958 — rispettivamente col sale aminico di CMPP e sale sodico di MCPB.

Le dosi di ac. equiv. impiegate furono pari a kg/ha 1,920 per CMPP e 1,600 per MCPB. La pompa impiegata era la medesima della precedente prova; il volume di acqua erogato nelle due parcelle fu eguale e pari a l/ha 900. Al momento del trattamento le piante di frumento avevano emesso 5-6 foglie completamente distese sul culmo principale (compresa la prima foglia alla base del culmo stesso). I germogli secondari erano molto scarsi: per cespo ne figuravano al massimo due.

Le plantule di Ladino avevano emesso, per la maggior parte, la prima foglia vera. La temperatura era di 15°C.

*a*) Selettività verso il frumento.

Il CMPP manifestò un elevato margine di sicurezza verso la graminacea. Nessuna ustione infatti fu rilevata a carico delle foglie e del culmo. Le piante non manifestarono sintomi di clorosi; fecero uno sviluppo del tutto simile a quelle del controllo non trattato. Nessuna alterazione di natura ormonica fu constatata a carico delle spighe, che maturarono contemporaneamente a quelle del controllo.

Il MCPB, viceversa, esplicò verso il frumento un'azione più energica di CMPP. Le piante della parcella trattata col butirrico, infatti, — alcuni giorni dopo il trattamento — presentarono ingiallite le foglie terminali; non furono notate ustioni. Tale forma di clorosi fogliare non era stata rilevata nella precedente annata su cv. « Mara », trattata con la stessa dose di p.a., ma con un volume di acqua lievemente inferiore (600 l/ha). L'ingiallimento fogliare ebbe durata relativamente breve, poichè le piante assunsero una colorazione apparentemente normale a due settimane circa dal trattamento.

Non furono notate malformazioni teratologiche postume a carico delle spighe e di altre parti della pianta. La maturazione delle cariossidi fu contemporanea a quella delle piante del controllo ed a quelle trattate col propionico.

*b*) Fitotossicità verso il Ladino.

I rilievi statistici relativi alla sopravvivenza delle plantule della leguminosa a seguito del trattamento furono condotti entro due sottoparcelle di 400 cmq. l'una, istituite a caso in ciascuna parcella diversamente trattata.

Nelle sottoparcelle furono contate le plantule prima del trattamento ed a 14 giorni del trattamento stesso. I valori medi ottenuti sono riportati nella tabella I.

TABELLA I.

| Tipo di p. a. | N° della plantule (media nelle 2 sottoparcelle) di trifoglio | |
|---|---|---|
| | prima del del trattamento | 14 gg. dopo il trattamento |
| CMPP | 85 | 10,5 |
| MCPB | 72 | 49,5 |

Dalla tabella si rileva che l'azione fitotossica dei due tipi di diserbanti fu nettamente diversa nelle due parcelle e molto maggiore in quella trattata con CMPP. Infatti, quattro giorni dopo l'applicazione del propionico, le plantule manifestarono contorsione dei piccioli ed ingiallimento delle foglioline a cui fece seguito la morte delle piante; per contro, la maggior parte delle piantine trattate con MCPB risultarono apparentemente normali.

Risulta ancora dalla tabella I che a 14 giorni dal trattamento, le piantine di Ladino presenti nella parcella trattata con CMPP erano il 12,35% del valore iniziale; queste, per altro, apparvero ancora sofferenti, contorte e clorotiche per cui, in prosieguo di tempo, scomparvero del tutto.

Per contro, nella parcella trattata con MCPB, le plantule superstiti costituivano il 68,75% del valore rilevato prima del trattamento.

La scomparsa delle piantine (31,25%) era dipesa, probabilmente, dal fatto che queste, al momento del trattamento, si trovavano allo stadio di due foglie cotiledonari. Non vennero riscontrati, nelle parcelle, attacchi di insetti terricoli e funghi patogeni.

All'epoca del taglio del frumento, l'inladinamento della parcella trattata con MCPB era quasi completo. Dopo la raccolta del frumento furono praticati due adacquamenti per aspersione. Il primo taglio del prato (stoppie e Ladino) fu ritardato al 20 agosto. A quell'epoca, la leguminosa aveva raggiunto un'altezza media di 25 cm. e ricopriva le stoppie della graminacea. La produzione di materia verde ottenuta risulta dalla tabella II.

TABELLA II.

| Tipo di prodotto | Q.li/ha |
|---|---|
| CMPP | — |
| MCPB | 148 |
| Controllo non trattato | 169 |

La maggior produzione del controllo è da imputare alla presenza (15% circa della massa del foraggio) di numerose erbe estranee rappresentate da *Nasturtium, Amarantus, Convolvulus*. La produzione di foraggio nelle parcelle trattate con MCPB, viceversa, era data da solo ladino.

B. - *Trattamenti con pompa atomizzatrice a basso volume.*

1) Confronto tra CMPP sale aminico e un prodotto a base di estere butossiglicolico del 2,4-D.

Fu scelta la cv. « Mara », coltivata in terreno alluvionale prevalentemente ghiaioso. All'aratura venne interrato solo letame in ragione di 300 qli/ha circa. Nessuna concimazione azotata fu eseguita in copertura nè prima nè dopo il diserbo, che fu attuato il 19 aprile.

Al momento del trattamento, la temperatura ambiente era di 15°C.; le piante di frumento avevano completamente differenziate 5-6 foglie sul culmo principale, compresa la prima foglia basale all'ascella del germoglio. L'accestimento fu buono, in media tre germogli per cespo.

In un appezzamento di circa due ettari, furono delimitate due parcelle di mq 1300 e 3400 destinate rispettivamente al trattamento con CMPP e con l'estere del 2,4-D. La superficie rimanente fu lasciata per controllo non trattato. I due prodotti vennero impiegati a dosi relativamente alte di p.a., allo scopo di valutare le reazioni immediate e postume della graminacea in relazione al nuovo tipo di pompa impiegata. La dose di acqua distribuita nelle due parcelle fu la medesima e fu pari a l/ha 200. La quantità di acido equiv. distribuita fu pari a kg. 2,660 e 0,270 rispettivamente per il fenossipropionico e per il fenossiacetico. Due giorni dopo il trattamento, in entrambi gli appezzamenti furono rilevate a carico delle foglie più giovani del frumento (la quinta e la sesta) ustioni localizzate, per lo più, agli apici e lungo i bordi.

Le piante accusarono anche clorosi che perdurò per circa otto giorni e interessò soprattutto le foglie basali. In seguito, le piante assunsero un aspetto normale e del tutto simile al controllo non trattato. Non ci furono arresti di crescita nè risposte teratologiche a carico del culmo e delle spighe delle piante della graminacea nei due appezzamenti. La spigatura e la maturazione delle cariossidi avvenne normalmente.

Risulta evidente, dunque, che la selettività dei due prodotti nei confronti del frumento risultò simile, sebbene CMPP sale aminico fosse stato impiegato ad un livello di acido equiv. dieci volte circa maggiore rispetto a quello del 2,4-D. Tale fatto conferma l'elevato margine di sicurezza del fenossipropionico verso il cereale messo in evidenza nella Nota precedente.

2) Confronto tra CMPP sale potassico e aminico ed un formulato estere dell'MCPA.

La prova venne istituita su cv. « S. Pastore » coltivata in terreno di medio impasto tendente all'argilloso. Nella rotazione, il frumento seguiva il mais. Nel periodo invernale, alla coltura venne somministrato in copertura un azotato in ragione di 30 kg/ha di N complessivamente. Al momento del trattamento (22-4-1958), l'appezzamento era molto infestato (soprattutto da *Papaver*, *Polygonum*, *Poa* e *Agrostis*), sebbene un mese prima circa la stessa coltura fosse stata zappata a mano. Le piante del cereale avevano differenziato completamente 5-6 foglie compresa la prima foglia basale all'altezza del pollone. Vennero contati da 2 a 5 germogli per cespo.

La nuova formulazione sale potassico di CMPP venne provata a due livelli di p.a. La formulazione sale aminico e quella di MCPA (sale di trietanolamina) ad un solo livello; le dosi dei prodotti, espresse in kg/ha di acido equivalente e le rispettive superfici trattate sono riunite nella seguente tabella III.

TABELLA III.

| Tipo di prodotto | Kg/ha di acido equivalente | Superficie in mq. |
|---|---|---|
| CMPP sale potassico | 2,840 | 950 |
| » » » | 1,380 | 975 |
| CMPP sale aminico | 2,340 | 1700 |
| MCPA sale trietanolaminico | 0,430 | 125 |
| Controllo | | 600 |

La quantità di acqua erogata per le due formulazioni del fenossipropionico fu diversa e compresa tra l/ha 102 e 210: risultò più elevata per il sale potassico (dose massima); più bassa per lo stesso formulato sale potassico (dose minima); intermedia per il sale aminico. La concentrazione però fu praticamente eguale nei due casi (litri 4,2% circa del formulato commerciale di CMPP). L'acqua erogata per l'MCPA risultò di l/ha 214, superiore di 14 litri a quella impiegata per la dose più alta di CMPP sale potassico.

Due giorni dopo il trattamento furono riscontrate ustioni, per altro di lieve entità e localizzate agli apici delle foglie di frumento, solo nella parcella trattata con la formulazione sale aminico alle quali non fece seguito la comparsa della clorosi notata nelle precedenti prove.

## Tabella IV

*Sensibilità di alcune essenze erbacee verso i diserbanti in prova.*

| Specie | Stadio vegetativo | Tipo di diserbante e Kg/ha di acido equivalente | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CMPP Sale potassico 1,38 | CMPP Sale potassico 2,84 | CMPP Sale aminico 1,6 | CMPP Sale aminico 1,90 | CMPP Sale aminico 2,30 | MCPB Sale sodico 1,6 | 2,4 D estere pesante 0,270 | MCPA Sale tritanolam. 0,430 |
| Artemisia vulgaris | in attiva crescita | | ss | | | ss | s | s | |
| Capsella Bursa pastoris | » » » | | | ss | | | s | | |
| Centaurea Cyanus | emessi i bottoni fiorali | | s | | | s | | s | |
| Cirsium spp. | in attiva crescita | s | ss | | | ss | s | s | s |
| Fumaria spp. | » » » | s | ss | s | | ss | r | s | s |
| Matricaria Chamomilla | emessi i bottoni fiorali | | s | | | s | r | | r |
| Nasturtium silvestre | in attiva crescita | | | ss | ss | | ss | ss | |
| Ornithogalum umbellatum | emesso scapo fiorale | | | | | s | | | |
| Papaver Rhoeas | in attiva crescita | s | ss | | | ss | s | ss | |
| Polygonum aviculare | » » » | r | s | | | s | r | | r |
| » Convolvulus | » » » | | | s | | s | s | s | |
| Potentilla reptans | » » » | | | s | | s | s | s | |
| Ranunculus repens | » » » | | | s | | | s | s | |
| » Ficaria | » » » | | | | | ss | | s | |
| Rumex spp. | » » » | s | | s | ss | ss | s | s | s |
| Senecio vulgaris | » » » | | ss | | ss | | ss | | |
| Stellaria media | » » » | s | ss | s | | ss | r | s | s |
| » aquatica | » » » | | | | s | ss | | s | |
| Trifolium repens | prima foglia vera | | | ss | | | r | | |
| Veronica persica | in attiva crescita | | ss | s | | s | r | r | r |

*Leggenda:* s = lieve sensibilità: solo temporanea torsione dei germogli apicali seguita da ripresa vegetativa.
ss = molto sensibile: torsione dello stelo e disorganizzazione degli apici vegetativi; inibizione duratura della crescita; morte della pianta almeno nella porzione epigea.
r = resistente.

Le piante di frumento delle parcelle trattate col formulato sale potassico di CMPP e con l'MCPA non presentarono ustioni e risultarono del tutto simili a quelle del controllo non trattato. In nessun caso le piante accusarono arresto di crescita a seguito dell'applicazione dei diserbanti, nè vennero riscontrate alterazioni teratologiche postume imputabili all'azione fitormonica dei prodotti.

Il confronto dei risultati conseguiti con i formulati sale potassico e aminico di CMPP dà adito a qualche considerazione: il sale potassico applicato ad un livello di p.a. superiore (di kg/ha 0,5) a quello del sale aminico non ha dato luogo ad ustioni a carico delle foglie del frumento. Riteniamo di poter considerare che la distribuzione dei due tipi di prodotti con l'atomizzatrice a spalla, nelle rispettive parcelle, sia avvenuta in modo identico, eppertanto il sale potassico risulta meno ustionante del sale aminico. La minore causticità del formulato potassico potrebbe essere attribuita alla minore velocità di penetrazione di tale forma di sale nei tessuti delle piante attraverso la cuticola.

C) - *Fitotossicità verso le piante infestanti.*

In ciascuna delle prove sopra riferite e in altre non menzionate, furono condotti rilievi per stabilire la sensibilità delle assenze erbacee infestanti nei confronti dei diversi diserbanti impiegati ma soprattutto rispetto al butirrico e alle due formulazioni di CMPP. I risultati sono riuniti nella Tabella IV. Per CMPP sale aminico sono state riportate solo le valutazioni a tre livelli (tra i più bassi impiegati) di p.a. rimandando per le dosi superiori a quanto riferito nella precedente Nota 1. Rispetto alle prove della precedente annata, alcune essenze si sono dimostrate più sensibili a parità di dose di p.a., poichè sono state colpite in fase di attiva crescita.

*Discussioni dei risultati e conclusioni.*

Da quanto più sopra esposto e dai precedenti risultati riferiti nella Nota 1 deriva che:

1) Il diserbo selettivo del frumento nelle condizioni ambientali del Settentrione può essere effettuato quando le piante del cereale hanno differenziato la quinta foglia sul culmo principale. A tale stadio di sviluppo i due formulati del CMPP esplicano ancora un elevato margine di sicurezza a dosi di p.a. relativamente alte (kg/ha 2,8 di acido equiv.); a tale stadio di

sviluppo non si verificano inibizioni di crescita e alterazioni teratologiche postume a carico delle piante del cereale.

2) A seconda del tipo di pompa a spalla impiegata (alto o basso volume), i diserbanti sortiscono — a parità di dose — effetti diversi per quanto riguarda il rispettivo « potere ustionante » nei confronti del frumento. Infatti, la distribuzione dei prodotti a base di CMPP e di 2,4-D (estere pesante) mediante pompa ad alto volume a spalla non causa, di norma, ustioni e clorosi a carico delle foglie; viceversa la distribuzione degli stessi prodotti mediante atomizzatrice a basso volume a spalla può indurre ustioni. Tale fatto andrebbe messo in relazione sia con la più alta concentrazione del p.a. nel mezzo disperdente, sia con la disforme distribuzione del prodotto, dipendente dall'irregolare avanzamento del personale addetto alla distribuzione stessa. Sotto tale aspetto, l'applicazione di un mezzo meccanico di trazione alla pompa che garantisse, tra l'altro, l'uniformità di applicazione del diserbante offrirebbe maggiori garanzie e si eviterebbero le lamentate ustioni.

La temperatura ambiente, rilevata al momento del trattamento e compresa tra 15 e 20°C., non sembra favorire l'insorgenza delle ustioni; per contro queste ultime sarebbero più accentuate nel caso che i trattamenti fossero attuati a temperature più basse (per es. 9°C). Per la causticità verso il frumento in trattamenti con l'atomizzatrice a spalla, il formulato sale potassico di CMPP sembra meno ustionante del formulato sale aminico.

3) Il formulato sale aminico di CMPP esplica verso le plantule di Ladino (allo stadio della prima foglia vera) una elevata fitotossicità. Viceversa, il sale sodico di MCPB esplica, verso la stessa leguminosa, nelle stesse condizioni di trattamento, una notevole selettività alla dose di kg/ha 1,6 di acido equiv. Gli interventi diserbanti nel frumento traseminato con Ladino potrebbero essere praticati con questo ultimo tipo di diserbante con largo margine di sicurezza sia per la leguminosa sia per il frumento, anche se verso la graminacea tale prodotto, alla dose di p.a. menzionata, induce un temporaneo ingiallimento a carico delle foglie.

4) L'azione fitotossica del formulato sale potassico di CMPP verso le infestanti del frumento non sembra diversa da quella esplicata dal formulato sale aminico che, a parità di dose di acido equiv., induce un'azione inibitrice sullo sviluppo, più marcata del fenossibutirrico verso *Fumaria, Matricaria Chamomilla, Stellaria media* e *Veronica* in attiva crescita. Inoltre, rispetto all'estere pesante del 2,4-D (alla dose di kg/ha 0,270 di acido equiv.) il formulato sale aminico di CMPP alle normali dosi d'impiego (tra kg/ha 1,92

e 2,30 di acido equiv.) si dimostra più fitotossico verso Artemisia vulgaris, Cirsium, *Stellaria media*, *S. aquatica*, *Ranunculus ficaria*, *Rumex* spp., *Veronica* in attiva crescita, mentre rispetto all'MCPA sale di trietanolamina (alla dose di kg/ha 0,430 di acido equiv.) lo stesso prodotto esplica una più elevata fitotossicità verso *Cirsium*, *Fumaria*, *Matricaria Chamomilla*, *Stellaria media*, *Polygonum aviculare*, *Rumex* spp. e *Veronica* in attiva crescita.

*Osservatorio per le malattie delle piante, Sez. di Patologia Vegetale, Milano.*

## RIASSUNTO

A continuazione dello studio sul diserbo del frumento di semina autunnale, iniziato nel 1957 e riferito nella Nota 1, si esaminano l'azione selettiva del sale aminico e potassico di CMPP e del sale sodico di MCPB verso il frumento — cv. S. Pastore e Mara —, trattato in fasi vegetative comprese fra tre e sei foglie completamente sviluppate sul culmo principale (compresa la foglia del pollone), e la sensibilità di alcune erbe spontanee infestanti del cereale verso i nuovi tipi di diserbanti.

In una prova, CMPP fu posto a confronto soltanto con MCPB sale sodico per valutare, tra l'altro, la fitotossicità dei due tipi di diserbanti verso le plantule di Trifolium repens cv. latum (Ladino); in altre prove, il fenossipropionico fu posto a confronto con un estere pesante (butossiglicolico) del 2,4-D, oppure con un formulato (sale di trietanolamina) dell'MCPA.

Il formulato sale aminico di CMPP venne distribuito con pompa a spalla a alto e basso volume; il formulato sale potassico di CMPP nonchè il 2,4-D e l'MCPA furono applicati con pompa atomizzatrice a spalla; il formulato sale sodico di MCPB con pompa ad alto volume. Impiegando la pompa ad alto volume, per CMPP non fu rilevata alcuna alterazione sulle piante di frumento, anche se l'applicazione del prodotto era stata fatta su piante in stadio vegetativo relativamente giovane (tre foglie) ciò dimostra l'elevato margine di sicurezza di tale tipo di prodotto già messo in evidenza nella Nota I; impiegando l'atomizzatrice e i formulati sale aminico di CMPP ed estere del 2,4-D quando le piante del cereale erano allo stadio di 5-6 foglie sul culmo principale, furono rilevate ustioni a carico delle foglie ma non alterazioni postume di natura ormonica sulle spighe; tale fatto andrebbe però imputato alla disforme distribuzione dell'emulsione piuttosto che ad un'azione ustionante dei prodotti alle dosi saggiate.

Si è avuto conferma che il diserbo del frumento traseminato con Ladino non dovrebbe essere fatto con CMPP poichè tale prodotto esplica una elevata fitotossicità verso la leguminosa. Per contro, in tale tipo di intervento MCPB esplica una notevole selettività verso la stessa leguminosa allo stadio della prima foglia vera.

## SUMMARY

Continuing the research carried out on the prevention of growth of weeds among winter wheat, begun in 1957 and referred to in Note 1, an examination is made of the selective action of CMPP aminic and potassium salt and MCPB sodium salt on wheat, cultivar S. Pastore and Mara, treated in the vegetative stage between three and six fully developed leaves on the main stem (including the leaf in the axil of the offshoot), and the sensitivity of certain weeds which infest cereals towards the new types of weedkiller.

A test was carried out in which CMPP was compared with MCPB sodium salt only, in order, among other things, to estimate the phitotoxicity of the two types of weedkiller towards the young shoots of Trifolium repens cultivar latum (Ladino); in other trials phenoxipropionic was compared with a 2.4 D heavy ester (butoxiglicolic), or else with an MCPA formulate (Trietanolamine salt).

The CMPP aminic salt formulate was sprayed on by means of a high and low volume shoulder pump; the CMPP potassium salt formulate as well as the 2.4 D and MCPA were applied with an atomizing shoulder pump, and the MCPB sodium salt formulate by means of a high volume pump. Using the high volume pump with CMPP no change was noted on the wheat plants even if the product was sprayed on when the plant was in a relatively early vegetative stage (three leaves). This showed the high safety margin which this type of product possesses and which is already brought out in Note 1; vice versa, when using the atomizer and the CMPP aminic salt formulate and 2.4 D esters on the plants at the stage when there were five of six leaves on the main stem, scorch marks were observed on the leaves, but no posthumous changes of a hormonic nature on the ears; this fact however should be attributed to the uneven distribution of the emulsion rather than to any scorching action on the part of the product used in these doses.

Confirmation was obtained of the fact that CMPP should not be used for the prevention of weed growth in wheat miwed with Ladino, as this product develps a high degree of phitotoxicity towards this type of leguminous plant. On the contrary. MCPB so used develops a considerable degree of selectivity towards the same type of leguminous plant in the stage marked by the first real leaf.


## BIBLIOGRAFIA


(1) L. Chiapparini: « Sul diserbo selettivo del frumento con sostituti degli acidi $\alpha$(4-cloro-2-metilfenossi) proprionico (CMPP) e (2-metil-4-clorofenossi) butirrico (MCPB) e sulla sensibilità agli stessi di alcune erbe spontanee». Nota 1. Notiziario sulle Malattie delle Piante, 45-46, (N.S. 24-25), 1958.

# SAGGIO BIOLOGICO E CHIMICO SULL'EFFETTO DEL DILAVAMENTO IN ACQUA CORRENTE DELLO ZINEB (1)

L. GRANDI e R. CIFERRI

*Introduzione*

Lo spunto ad eseguire la presente ricerca ci fu dato da un incidente occorso ad un carico di prodotto commerciale a base di Zineb che precipitò in un corso d'acqua per irrigazione. Recuperato ed asciugato, parve manifestare un'attività anticrittogamica superiore a quella originaria.

Nella prova da noi eseguita si è cercato di riprodurre in laboratorio le condizioni nelle quali il carico era venuto realmente a trovarsi. Si sono scelti due prodotti commerciali contenenti etilenbisditiocarbamato di zinco di due diverse ditte: un prodotto che qui indichiamo come « A » al 65% di principio attivo e un prodotto « B » all'80% di principio attivo dichiarati.

Alla prova biologica abbiamo fatto seguire la determinazione chimica del titolo. Si è inoltre tenuto conto della variazione quantitativa dei due prodotti, dovuta all'asportazione effettuata dall'acqua corrente, tra l'inizio e la fine della prova e quotidianamente per i primi 7 giorni.

Si è eseguita dapprima una prova preliminare, indi una seconda conclusiva. Nella prova preliminare, condotta colla stessa metodologia impiegata per quella successiva (tranne che nella durata la quale in questa è stata di 6 giorni anzichè di 15) era già emerso il fatto che effettivamente un dilavamento effettuato con acqua di fonte corrente portava come conseguenza ad un aumento di attività fungicida in ambedue gli Zineb sebbene non nella stessa misura. Questo fatto veniva confermato dai risultati dell'esame chimico dei due prodotti.

*Metodi*

Due sacchetti di tela, chiusi con un elastico, contenenti i prodotti « A » e « B » nella quantità di g 200 ognuno, sono stati introdotti in altrettanti recipienti cilindrici di vetro della capacità di ml 2.000 entro i quali si è fatta circolare una corrente continue, dal basso verso l'alto, di acqua di fonte mediante due tubazioni. La portata, eguale per ambedue gli impianti, è stata di circa 950

(1) Pubblicazione del Gruppo di Studio per i prodotti fitoiatrici del C.N.R.

ml al minuto primo; nella prova preliminare la portata era stata di 1250 ml al minuto primo). A determinati intervalli di tempo, e cioè giornalmente per 15 giorni, sono stati prelevati dei campioni da ognuno dei sacchetti, campioni che si sono messi ad essiccare per 24 ore in termostato a 30°C; indi in essicatore per 12 ore. Si sono poi effettuate le determinazioni della

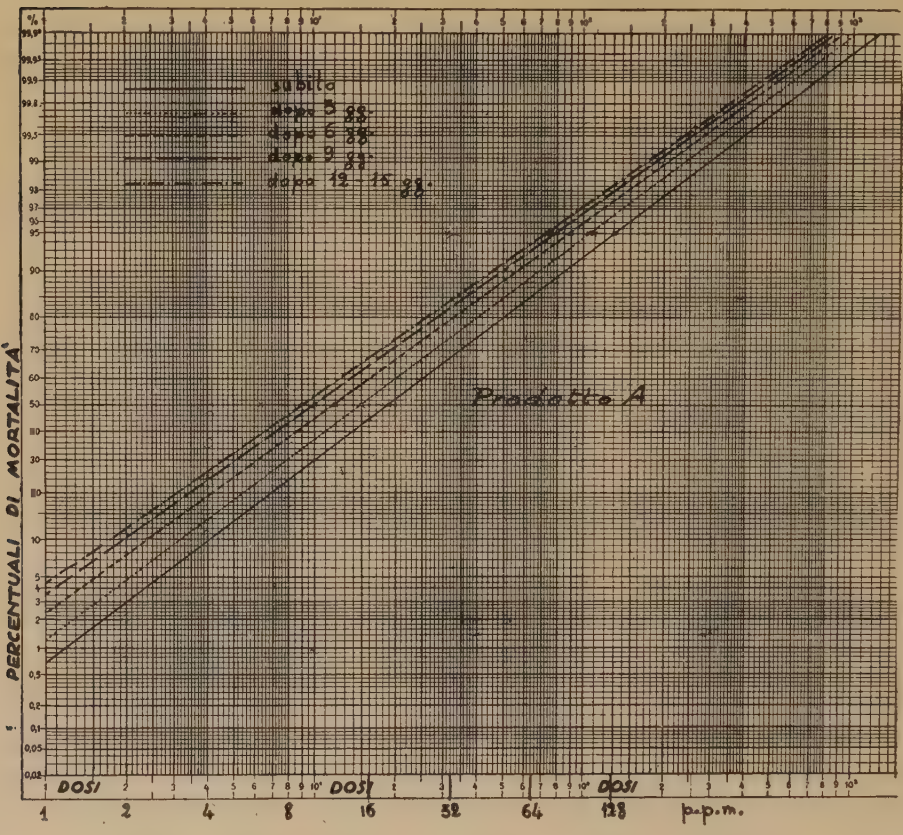



Fig. 1. — Rette d'azione dello Zineb « A » da 0 a 15 giorni.

attività biologica ed il dosaggio chimico del principio attivo. La prima si è eseguita col metodo della germinazione di conidi in gocce di sospensione di anticrittogamico, seguendo la tecnica da noi ripetutamente collaudata e diffusamente descritta in un precedente lavoro (2) impiegando come fungo-teste lo

(2) Corte A. e Grandi L. (1958) - Attività fungicida di anticrittogamici associati in prove di laboratorio. *Not. Mal. Piante, n.° 43-44, pag. 9-46.*

*Stemphylium sarcinaeforme*. L'esame chimico è stato condotto col semi-micrometodo di CLARKE.

Oltre ai saggi negli intervalli stabiliti di tempo, si è fatta pure una determinazione di controllo all'inizio della prova sulle due sostanze non sottoposte a lavaggio.

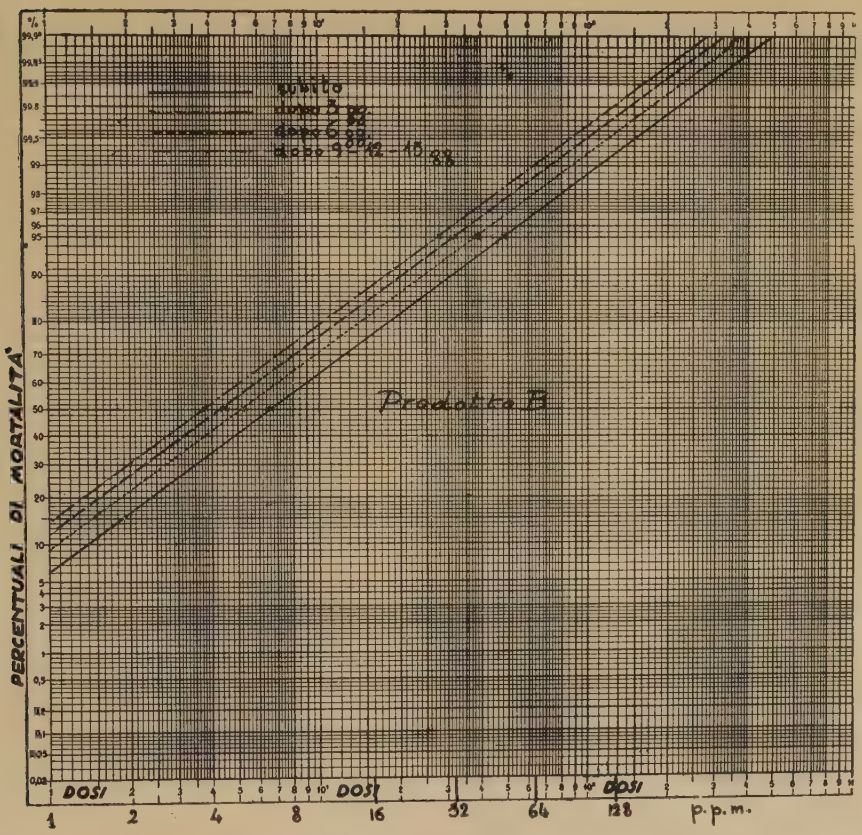



Fig. 2. — Retta d'azione dello Zineb « B » da 0 a 15 giorni.

La variazione in peso delle due sostanze, controllata nei primi sette giorni dall'inizio del dilavamento e alla fine di questo, è stata calcolata ponendo due serie di 7 sacchetti (una per ogni prodotto), eguali per misura e qualità della tela a quelli usati per la prova biologica e chimica, contenenti g 200 di prodotto, in altrettanti recipienti in cui si è fatta circolare acqua di fonte nella misura di circa 950 ml al minuto primo; si sono cioè riprodotte le condizioni delle prove biologica e chimica. Ad intervalli di 24 ore si è tolto dal

bagno un paio di sacchetti (uno per ognuno dei due prodotti), e si è posto in termostato fino a secchezza, indi in essiccatore a cloruro di calcio; poi i due sacchetti si sono pesati singolarmente.

*Risultati*

a) *Prova biologica*

I risultati della prova biologica sono riprodotti nei grafici 1 e 2 e riassunti nella seguente tabella n. 1.

TABELLA N. 1

*Punti cardinali degli Zineb «A» e «B» in rapporto alle diverse durate del dilavamento.*

| Tempi di osservazione | PRODOTTO «A» | | | PRODOTTO «B» | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $DL_{50}$ p. p. m. | $DL_{95}$ p. p. m. | (*) | $DL_{50}$ p. p. m. | $DL_{95}$ p. p. m. | (*) |
| subito | 19 | 130 | *100* | 6,6 | 48 | *100* |
| dopo 3 giorni | 15 | 105 | *125* | 5,2 | 39 | *125* |
| » 6 » | 12 | 90 | *136* | 4,2 | 31 | *156* |
| » 9 » | 10 | 80 | *176* | 4,2 | 31 | *156* |
| » 12-15 » | 9 | 74 | *193* | 3,8 | 28 | *172* |

(*) Indice di attività rispetto al controllo iniziale.

In questa tabella, pur avendo eseguite le osservazioni quotidianamente, i rilievi sono stati aggregati nelle medie di tre giorni consecutivi. Ciò perchè le differenze di attività che si rilevano dall'esame di un campione prelevato in un certo giorno e quello di un campione di un giorno vicino, risultavano così piccole da non essere significative.

Nella quarta e settima colonna della tabella n. 1 sono riportati gli indici di attività relativa al controllo non dilavato, la cui azione è stata uguagliata a *100*. Da questi si può dedurre che per lo Zineb il dilavamento porta ad un incremento di attività. Per quanto riguarda la misura, questo aumento varia a seconda che si consideri l'uno o l'altro dei due prodotti: infatti va, dopo 15 giorni dall'inizio del dilavamento da *1,93* volte superiore al valore iniziale per il prodotto A, e di *1,72* volte superiore, sempre al valore iniziale, per il prodotto B, cioè con una differenza di circa il 10% tra l'uno e l'altro prodotto.

Dalla stessa tabella si può notare infine che dal nono giorno per il prodotto « A » e dal sesto giorno per il prodotto « B », l'incremento di attività risulta pressochè nullo e l'attività stessa si stabilizza.

b) *Prova chimica*

Gli esami del contenuto in etilenbisditiocarbamato di zinco, eseguiti contemporaneamente ai controlli biologici, hanno fornito i risultati riprodotti nella seguente tabella n. 2:

TABELLA N. 2

*Titoli in principio attivo rilevati dopo diverse durate di dilavamento.*

| Tempi di osservazione | PRODOTTO « A » | | PRODOTTO « B » | |
|---|---|---|---|---|
| | contenuto % in p. a. | % d'aumento sul controllo | contenuto % in p. a. | % d'aumento sul controllo |
| subito | 66 | — | 75 | — |
| dopo 1 giorno | 74 | 12 | 78 | 4 |
| » 2 giorni | 78 | 18 | 80 | 7 |
| » 3 » | 80 | 21 | 81 | 8 |
| » 4 » | 79 | 20 | 81 | 8 |
| » 5 » | 80 | 21 | 82 | 9 |
| » 6 » | 80 | 21 | 83 | 8 |
| » 7 » | 82 | 24 | 81 | 11 |
| » 8 » | 80 | 21 | 79 | 5 |
| » 9 » | 82 | 24 | 82 | 9 |
| » 10 » | 82 | 24 | 80 | 7 |
| » 11 » | 79 | 20 | 84 | 12 |
| » 12 » | 80 | 21 | 81 | 8 |
| » 13 » | 81 | 23 | 83 | 11 |
| » 14 » | 83 | 26 | 80 | 7 |
| » 15 » | 82 | 24 | 82 | 9 |

Da questa tabella si può vedere intanto come esista un incremento nel contenuto in principio attivo e come questo sia molto superiore per il prodotto « A » che per il prodotto « B »: infatti per il primo prodotto tale valore si aggira in media sul 20%, mentre per il secondo lo stesso valore è di circa il 9 per cento.

Si nota, inoltre, che sino ad un certo tempo (che si può calcolare intorno ai 5 o 6 giorni dall'inizio del dilavamento), gli incrementi, pur avendo col passare del tempo un andamento decrescente, sussistono ancora; oltre questo periodo, invece, essi sono in media uguali a zero, cioè nulli. In altre parole, l'aumento del titolo nei due prodotti si stabilizza attorno ad un certo valore dal sesto al quindicesimo giorno e si può, per quel periodo, considerare costante.

c) *Variazioni ponderali.*

Per l'azione del dilavamento la diminuzione di peso non è risultata uguale per i due Zineb: dopo 15 giorni dall'inizio della prova il prodotto « A » ha perduto il 48% in peso, mentre il prodotto « B » solamente il 21%.

Nella prova preliminare (nella quale la portata d'acqua di circolazione era, anzichè 900 ml al minuto primo, 1250 ml al minuto primo) già dopo 6 giorni dall'inizio del dilavamento, le percentuali della perdita in peso dei due prodotti raggiungevano un valore superiore pur mantenendosi tra loro diverse come nella seconda prova, cioè più elevata per il prodotto « A » e meno forte per il prodotto «B ».

Si è tenuto conto di questa variazione ponderale sia a quindici giorni dall'inizio della prova e sia giorno per giorno nei primi sette giorni. Si sono interrotte le osservazioni a questa data perchè dal settimo al quindicesimo giorno non si aveva un'apprezzabile diminuzione del peso delle sostanze.

Questi dati sono riassunti nella tabella n. 3 qui sotto riportata.

TABELLA N. 3

*Perdita giornaliera del peso dei prodotti commerciali « A » e « B » per l'azione del dilavamento.*

| Tempi di osservazione | Perdita % in peso delle sostanze | |
|---|---|---|
| | Prodotto « A » | Prodotto « B » |
| dopo 1 giorno | 13 | 3 |
| » 2 giorni | 18 | 4 |
| » 3 » | 26 | 8 |
| » 4 » | 33 | 13 |
| » 5 » | 39 | 17 |
| » 6 » | 44 | 19 |
| » 7 » | 48 | 20 |
| » 15 » | 48 | 21 |

Essa mostra come la sottrazione di sostanze dai due prodotti da parte dell'acqua corrente avvenga solamente nei primi 6 o 7 giorni; in quelli successivi e fino al quindicesimo giorno tale asportazione diviene pressochè nulla. Si può vedere, inoltre, che il prodotto « A » subisce una diminuzione di peso più forte che non il prodotto « B » e ciò avviene sin dai primissimi giorni del dilavamento.

*Conclusioni*

Per una migliore comprensione di questi fatti si sono riportati i dati ottenuti in queste prove in maniera riassuntiva nella tabella n. 4, ove compaiono i risultati raccolti dopo 1, 6 e 15 giorni che rappresentano le date fondamentali di tutto il periodo di osservazione.

TABELLA N. 4

*Variazioni dell'attività anticrittogamica, titolo e peso dei prodotti «A» e «B» dopo 1, 6 e 15 giorni dall'inizio delle prove.*

| Tempi di osservazione | Variazioni rispetto al controllo iniziale | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Aumento % di attività anticrittogamica (*) | | Aumento % del contenuto in princ. attivo | | Diminuzione % del peso | |
| | Prodotto «A» | Prodotto «B» | Prodotto «A» | Prodotto «B» | Prodotto «A» | Prodotto «B» |
| dopo 1 giorno | 100 | 100 | 12 | 4 | 13 | 2 |
| » 6 giorni | 136 | 156 | 21 | 8 | 44 | 19 |
| » 15 » | 193 | 172 | 24 | 9 | 48 | 21 |

(*) Fatta uguale a 100 quella iniziale.

Il dilavamento effettuato con una corrente d'acqua di fonte sullo Zineb porta ad un graduale aumento dell'attività fungicida dell'anticrittogamico sia che questo si presen tisotto forma del prodotto « A » che del prodotto « B ». Dopo 6 giorni dall'inizio del dilavamento l'attività fungicida è uguale a 1,36 volte quella iniziale per il prodotto « A » e 1,56 volte per il prodotto « B ». Dopo 15 giorni dall'inizio della prova, cioè alla fine di questa, l'azione fungicida del prodotto « A » è di 1,93 volte superiore a quella iniziale, e quella del prodotto « B » di 1,72 volte.

Si ha quindi col trascorrere del tempo un aumento di attività sino al quindicesimo giorno per entrambi i preparati anche se a quella data gli incrementi rasentano il limite della significatività. Come carattere differenziale tra un prodotto commerciale e l'altro si ha il fatto che il prodotto « A » aumenta il suo potere anticrittogamico più rapidamente che non il prodotto « B » con una variazione del 10% in più.

L'esame chimico del contenuto in etilenbisditiocarbamato di zinco conferma questi fatti: infatti dopo solo un giorno dall'inizio del dilavamento il contenuto in sostanza attiva risulta aumentato rispetto al titolo originario, del 12% per il prdotto « A » e del 14% per il prodotto « B »; dopo 6 giorni lo stesso titolo risulta aumentato del 21% sempre rispetto al titolo originario, per il prodotto « A » e del 9% per il prodotto « B ».

Non si può affermare però che questo aumento continui oltre il sesto giorno, dato che a questa data e sino al quindicesimo giorno i titoli rilevati sono pressochè uguali tra loro. Si vede allora che per entrambi i prodotti mentre l'aumento nell'attività anticrittogamica, continua oltre il sesto giorno, se pure in maniera ridotta, la variazione del contenuto in principio attivo si arresta a questa data.

L'aumento in principio attivo risulta comunque superiore per il prodotto « A » e inferiore per il prodotto « B ».

In modo analogo procede la diminuzione di peso delle due sostanze; infatti già dopo 1 giorno dall'inizio della prova il prodotto « A » perdeva il 13% del peso; dopo 6 giorni tale diminuzione raggiungeva il 44%, ma al quindicesimo giorno la differenza dal sesto era pressochè irrilevante (48% rispetto a 44% del sesto giorno). Per il prodotto « B » si ha pure un forte abbassamento del peso nei primi 6 giorni (19%), mentre nei rimanenti nove giorni, cioè sino al quindicesimo giorno la diminuzione è molto scarsa (dal 19% del sesto giorno, al 21% del quindicesimo). La diminuzione ponderale è superiore per il prodotto « A » ed inferiore per il prodotto « B » osservati nello stesso momento.

In somma anche da questo risultato del dilavamento, cioè dalla diminuzione del peso delle sostanze, come dagli altri due, cioè dall'aumento della azione fungicida e dell'aumento del titolo, si può dedurre che:

1°) il dilavamento è più efficace sul prodotto « A » che non sul prodotto « B ».

2°) per ambedue i preparati il dilavamento provoca una forte variazione nell'attività anticrittogamica, nel contenuto in principio attivo e nel peso, specialmente nei primi 6 giorni; oltre questo periodo e fino al quindicesimo giorno le variazioni suddette sono scarse o nulle.

Considerando questi fatti è lecito avanzare delle ipotesi sul meccanismo del dilavamento dei preparati commerciali a base di Zineb e fornire dei suggerimenti sull'eventuale utilizzazione di questo fatto.

L'acqua corrente asporta dai preparati in un primo tempo tutte o gran parte delle sostanze più solubili, inefficaci o poco efficaci che accompagnano il principio attivo. In un tempo successivo lo stesso lavaggio asporta completamente i resti di quelle sostanze e parte (probabilmente quella più fine) del principio attivo meno solubile. Tutto questo si verifica nei primi 6 o 7 giorni; nei giorni successivi e fino al quindicesimo giorno, forse per un intasamento delle maglie della tela con cui sono confezionati i sacchetti, non viene più asportata alcuna sostanza per l'azione meccanica dell'acqua e il peso, il titolo e l'efficacia fungicida restano costanti.

Visto allora che almeno per un certo tempo l'esaltazione dell'attività anticrittogamica, l'aumento del contenuto in principio attivo, e la diminuzione della massa in seguito all'asportazione meccanica provocata dall'acqua corrente procedono nello stesso senso, si potrebbe considerare l'opportunità di sfruttare su larga scala questi fatti per ottenere industrialmente una maggiore concentrazione dei prodotti a base di Zineb.

*Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico presso l'Università di Pavia.*

## SOMMARIO

Una prova di lavaggio in acqua corrente eseguita su due prodotti a base di Zineb ha dimostrato che, fino ad un certo limite di tempo, l'attività anticrittogamica, il contenuto in etilenbisditiocarbamato di zinco e la diminuzione ponderale della sostanza procedono nello stesso senso. Oltre questa soglia di tempo, calcolata intorno ai 6 giorni e fino ai 15, l'attività fungicida cresce in maniera appena percettibile, il titolo ed il peso restano costanti.

Questo fatto potrebbe essere sfruttato industrialmente per raggiungere una maggiore concentrazione nella preparazione dello Zineb commerciale.

## SUMMARY

Washing in flowing tap water two commercial Zineb, content of zinc ethylenbisdithiocarbamate (Clarke method), biological activity (in laboratory with *Stemphylium*) and loss in weight are correlated up to 6-7 days.

The fungicidal activity increases 36-56% (6$^{th}$ day) to 72-93% (15$^{th}$ day), while EBDZn content increases 21-8% (6$^{th}$ day) to 24-9% (15$^{th}$ day), the loss in weight being 44-19% (6$^{th}$ day) to 48-21% (15$^{th}$ day).

It is suggested that the chemical may be washed with the purpose to concentrate the industrial product.

# RICERCHE SULLE VIROSI DELLE PIANTE ARBOREE EFFETTUATE IN PAVIA-VOGHERA (1)

R. CIFERRI

(Con cinque tavole fuori testo)

Il primo tentativo di studio delle virosi dei fruttiferi arborei prese vita vari anni or sono con quella che si chiamò « Commissione per le malattie epidemiche, non crittogamiche, dei fruttiferi », che doveva articolarsi in tre Sottocommissioni, rispettivamente per l'Italia settentrionale, centrale e meridionale.

I primi contributi su queste virosi, in gran parte nostri, assommano oggi a una trentina, includendovi anche ricerche su malattie da carenza nutrizionale.

Un nuovo assetto si è avuto quindi con i contributi del Ministero della Agricoltura e delle Foreste, Sez. Fitopatologia, e con la costituzione di un « Gruppo di Studio per le virosi » in seno al Consiglio Nazionale delle Ricerche, il quale aveva già in precedenza contribuito allo sviluppo di queste ricerche, ospitate, in parte, nell'azienda dell'Istituto Tecnico Agrario Statale « Gallini » di Voghera.

Il diligente elenco espositivo del Prof. G. Scaramuzzi di cui una copia vi è stata offerta, enumera oltre trenta malattie da virus delle piante fruttifere (esclusi gli Agrumi), più o meno sicuramente accertate in Italia. Quasi certamente la lista si allungherà nel futuro, come piante ospiti se non pure come sintomatologie, ma le basi per una virologia dei fruttiferi arborei sono gettate, anche se è altamente desiderabile che l'esplorazione si ampli e s'intensifichi.

E' da notare che la descrizione su basi sintomatologiche (ed anche su ospiti differenziali ed altri) di nuove virosi non significa che, necessariamente, si tratti di malattie diverse da quelle note; vi è anzi una ragionevole probabilità che spesso si abbia a che fare solo con sintomatologie diverse provocate dallo stesso virus o dall'associazione di più virus precedentemente noti. Purtroppo, la nostra ignoranza sulla natura dei virus in generale (e quelli delle piante arboree in particolare), malgrado la grande mole di studi di questi ultimi anni, fa sì che la discriminazione delle virosi su basi sintomatologiche possa essere tanto fallace quanto ci appare oggi la classifica-

---

(1) Studi del Gruppo di Lavoro del C.N.R. per le virosi: IX.

zione sintomatologica delle malattie di piante causate da Crittogame parassite di un secolo fa.

Agli occhi dei futuri studiosi di virosi delle piante, il nostro lavoro apparirà poco più che ingenuo, come oggi ci sembra l'opera di Filippo Re, discriminando le malattie delle piante in base ai sintomi e non agli agenti che le causano; ma è, questa nostra, una tappa della conoscenza necessaria quanto lo fu l'opera dei fitografi agronomi sino alla prima metà del secolo scorso.

Ma anche se queste ricerche esplorative potranno ragionevolmente completarsi entro un lasso modesto di tempo, la seconda parte del lavoro esigerà la collaborazione di una più ampia cerchia di studiosi e di tecnici: di coloro cui incombe più direttamente la responsabilità del perfezionamento delle culture frutticole. Poichè l'ulteriore passo dovrà essere il controllo e la produzione in *sanità certificata* di soggetti e di marze, e ciò non potrà avvenire senza la piena collaborazione degli studiosi di arboricoltura, e dei Consorzi Ortofrutticoli e per la difesa contro le malattie delle piante, e dei vivaisti, con l'interessamento legislativo, se del caso, del Ministero dell'Agricoltura. Allora, solo allora, il lavoro dei virologi avrà il suo coronamento.

In questo ordine d'idee, si è già inizato il lavoro con una società produttrice di materiale moltiplicativo di piante arboree fruttifere.

Una domanda che ci è spesso posta è quella dell'incidenza economica delle virosi dei fruttiferi in Italia. Diciamo subito che non siamo in condizioni di rispondere.

Allorquando avremo in cultura dei frutteti composti *tutti* di piante sicuramente immuni da virus, palesi od occulti, potremo sapere qual'è l'incidenza, anche dal punto di vista economico, delle virosi dei fruttiferi. Oggi è meglio astenersi da congetture che potrebbero più tardi rivelarsi fallaci.

L'altrui esperienza ci dice, però, che in ogni caso il lavoro di produrre e diffondere piante esenti da virus è stato sempre abbondantemente ripagato dai risultati.

Abbiamo motivo di ritenere che la situazione italiana, in fatto di malattie da virus dei fruttiferi, sia all'incirca quella dell'Europa continentale ove, a sua volta e con qualche eccezione, la ricognizione non è molto più avanzata che in Italia. Se le cose stanno così, ne deriverà che la situazione italiana potrà essere economicamente più seria che altrove non per l'esistenza di malattie particolarmente gravi, ma per il fatto della diffusione della coltivazione di piante arboree da frutto.

In altri termini, il peso economico di queste malattie, in Italia, aumenterà con l'espandarsi e l'intensificarsi delle culture di piante da frutto.

Tutto però sta a dimostrare — almeno per le malattie presenti in Eu-

ropa — che, fortunatamente, la diffusione naturale di queste virosi, se e quando si ha, è lenta, e di gran lunga il vettore più importante è l'uomo nel moltiplicare e diffondere, inconsciamente, le piante con virosi, sia per soggetti che per marze. Una ormai piuttosto vasta esperienza straniera ha dimostrato che, se si producono e si piantano alberi *sicuramente* esenti da virosi, si ha una ragionevole certezza che i vettori naturali delle virosi — quelli che possano essere, caso per caso — non saranno attivi in misura seria, salvochè, forse, per poche piante, vite inclusa. La prova migliore si ha nel fatto che da vari anni, fuor d'Italia, vi sono campi sperimentali e di studio delle virosi posti in piena zona frutticola, senza che di ciò si siano lamentati inconvenienti.

Tale difficoltà di trasmissione per contagio in natura delle virosi di piante arboree è anche una ragione di lentezza del lavoro di ricerca, di fronte, ad es., di quanto può farsi con virosi di piante erbacee che si trasmettono per inoculazione di succhi cellulari, tanto più se si tiene in conto il fatto che un albero può essersi infettato da virosi e non rivelarlo sintomatologicamente se non dopo vari anni dall'innesto, e magari anche allora fugacemente e con poca evidenza.

Cionostante, siamo oggi persuasi che debbano esistere, in natura, dei « reservoirs » di virus, da ricercare in piante spontanee, arboree ed erbacee. Senonchè questo lavoro d'individuazione dei serbatoi di virus dei fruttiferi è ancora da effettuare quasi completamente.

In conclusione, le varietà di sintomatologie che abbiamo elencato e che vedrete nei campi sperimentali e dei nomi di virosi che udirete, non significano che necessariamente si riferiscano ad altrettante malattie diverse. Anzi, è probabile che i virus fondamentali siano in numero ridotto, e che la varietà dei sintomi si debbano a piccole modificazioni dei virus stessi, o alla loro associazione, o alla diversità di reazioni delle specie e varietà di piante infette.

Tutto ciò permette connettersi ad una nostra ipotesi, esposta altrove qualche anno addietro.

Per brevità — ed anche per una maggiore evidenza — limitiamoci alle piante fruttifere legnose ed alla comparazione con l'Italia. Nelle sole Drupacee (pesco, susino, ciliegio, mandorlo, albicocco ed altre specie meno importanti) gli Stati Uniti d'America annoverano forse una cinquantina di virosi, delle quali dieci (o più) di notevole, talvolta di seria incidenza economica. Per le stesse piante da frutto, noi potremo contare dieci o dodici virosi di cui solo due o tre paiono di primo piano. Per le Pomacee (pero, melo e simili) il paragone è meno efficace, stante il molto minor numero di virosi di

queste piante ovunque. La Vite ha, negli Stati Uniti d'America, almeno tre complessi virosici contro uno presente da noi. Non basta: negli Stati Uniti d'America il catalogo delle virosi delle piante si allunga ogni anno, nel senso che si scoprono delle virosi che non erano state osservate prima, e non raramente di sensibile importanza economica.

Si può discutere l'origine di queste « nuove » virosi, a parte il problema delle virosi miste da virus associati. Pur senza scartare definitivamente l'idea di una genesi autonoma dei virus, una parte dei virus è probabile si origini per modificazione di virus preesistenti. Ma è probabile pure che il più dei virus si stabilisca sulle piante coltivate da piante spontanee che li ospitavano, sia erbe che alberi, come si è fatto cenno. La sempre meglio accertata aspecificità dei virus delle piante (che d'altronde possono avere, invece, delle sintomatologie specifiche per ospite o per gruppo di ospiti) rende verosimile questa ipotesi, suffragata anche da prove sperimentali.

In ciò può aversi una ragione valida per renderci conto del perchè delle differenze suaccennate tra le frequenze delle virosi nei due Continenti. Salvo qualche regione della California e del cosidetto « Middle West » ed altrove, particolarmente privilegiate, il più delle altre zone non ha aziende contigue, e in ogni modo ha quasi sempre, dintorno o da qualche lato, delle più o meno vaste aree boschive o prative o comunque con la vegetazione silvestre originaria, anche se variamente degradata. A parte ciò, il numero delle malerbe, sia come specie che come individui, è maggiore che da noi, in ciò favorite anche dal fatto che il più dell'agricoltura nordamericana di piante erbacee, ha un carattere estensivo e non intensivo.

Al contrario, nell'Europa mediterranea in generale — ed in particolar modo in Italia — gran parte della vegetazione originaria è andata distrutta, oppure, laddove permane (come nelle zone alpine ed appenniniche) le culture frutticole sono d'importanza modesta o nulla. Inoltre le culture intensive di piante anche erbacee, danno poco posto allo sviluppo delle erbe infestanti, che sappiamo oggi essere tra i « reservoirs » più importanti delle virosi.

Aggiungasi che in Italia la grande cultura di piante arboree fruttifere si è sviluppata molto dopo la distruzione della selva mediterranea e la messa in cultura delle aree pascolive (laddove era possibile).

Il nesso che, nei riguardi delle virosi, lega le piante coltivate alla vegetazione spontanea, può ammettersi di duplice e concomitante natura. La vegetazione spontanea ha piante affette da virosi, che generalmente passano inosservate data la loro nessuna importanza economica. I vettori animali inoculano i virus delle piante spontanee a quelle coltivate contigue o vicine alle prime. Nello stesso tempo, la distruzione della vegetazione spontanea obbliga

i vettori a vivere sulle piante coltivate, contribuendo così alla diffusione dei virus.

Un ragionamento analogo dovrebbe valere anche per aree geografiche diverse da quella nordamericana, sia pure per altre piante coltivate; così nel Sudamerica, nell'Africa, in Australia, ecc.

Agli effetti pratici ciò significa, per l'Italia, che — a parte la possibilità di un'autogenesi dei virus, o di una loro modificata efficacia per mutazione od altra via — il maggior pericolo di avvento di nuove malattie da virus sta nella possibile introduzione in Italia di piante affette da virosi da noi sconosciute. Eguale pericolo si ha, naturalmente, per le altre Nazioni, europee ed altre.

I tre passi consecutivi nello studio di una virosi debbono essere gli stessi per tutti: 1) accertamento di esistenza della virosi per il fatto della trasmissibilità con mezzi artificiali, quelli che siano; 2) ricognizione della sintomatologia sulle piante rivelatrici; 3) identificazione delle virosi in base ai dati così rilevati.

La prima fase è relativamente facile da eseguire, di regola per inoculazione sia attraverso l'inserzione dei tessuti (« chip-budding ») che l'innesto, raramente con altre modalità. Ma occorre attendere il tempo necessario, che può assommare a vari anni (persino otto), prima di pronunciarsi negativamente. Inoltre, il reperto positivo (cioè di avvenuta trasmissione) è il solo sicuramente probativo. Occorre altresì tenere in conto la possibile poca apparisscenza dei sintomi e la loro fugacità, poichè la virosi può occultarsi dal punto di vista sintomatologico, dopo una prima manifestazione, e rimanere tale a lungo od anche sempre. Infine vi sono tutte le infezioni inapparenti permanentemente, rivelabili talvolta solo o su piante indicatrici o all'infezione (od al mancato attecchimento) di un secondo virus.

La ricognizione delle sintomatologie sulle piante spie (o rivelatrici) deve essere eseguita sotto condizioni 'standard', soprattutto per i cloni; in generale il materiale delle piante rivelatrici dev'essere lo stesso per tutti i ricercatori, ovunque lavorino.

L'identificazione delle virosi è il passo più delicato e dev'essere effettuato solo in base alle sintomatologie ed alla loro sequenza, rilevate nelle piante indicatrici. Ciò in quanto la sintomatologia può modificarsi notevolmente da una varietà coltivata all'altra di una stessa specie. N'è uno dei molti esempi la nostra ricerca sulla « moria virosica del ciliegio » nel Veronese, che, sulle varietà coltivate in quella zona, possono potersi identificare con la « malattia di Pfeffinger » di Svizzera ed altrove. La comparazione delle sintomatologie

su piante rivelatrici della malattia trovata in Italia rispetto a quella Svizzera ha messo in luce che le malattie non sono identiche, pur appartenendo allo stesso gruppo. Forse si ha a che fare con due ceppi un poco variati di uno stesso virus.

Di converso, una sintomatologia virosica del ciliegio di un'altra località del Veneto, che appariva sulla varietà ivi coltivata, un poco diversa dalla malattia del Veronese, si è rivelata eguale dopo la trasmissione alle piante indicatirici.

Tutto ciò riafferma la necessità del lavoro in collaborazione tra virologi delle piante di diverse Nazioni.

Nel valutare il nostro attuale lavoro, vogliate tener conto del fatto che le nostre installazioni sono ancor recenti e che in nessuna malattia delle piante come nelle virosi delle piante arboree, il tempo è fattore fondamentale di progresso e sicurezza nelle conoscenze..

*Istituto Botanico ed annessi Laboratorio Crittogamico ed Osservatorio per le malattie delle piante dell'Università di Pavia.*

MALATTIE DA VIRUS E VIRUS-SIMILI ATTUALMENTE IN STUDIO.

*Melo*:

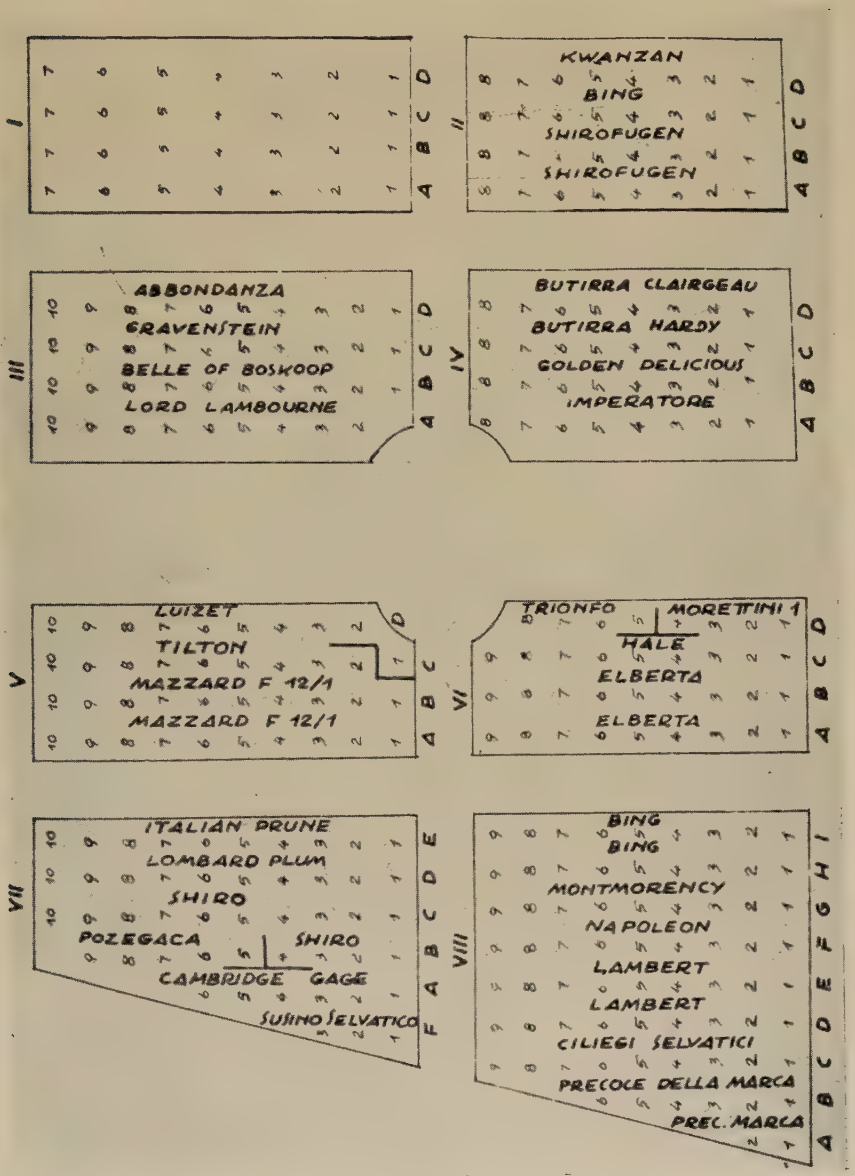
1. « Scopazzi virosici » (« Proliferation »; « Witches' broom »)
2. « Mosaico » (« Mosaic »)
3. « Plastomania » (« Flat-limb »)
4. *« Zebratura concentrica delle mele » (*« Thumbmark »?; « Ring-spot »?)
5. « Maculatura ad anello» delle foglie di Melo (? « Ring-spot » of Apple leaves)
6. « Legno di caucciù » (« Rubbery wood »)
7. « Sinuosità verde » dei frutti di melo (« Green crinkle »)

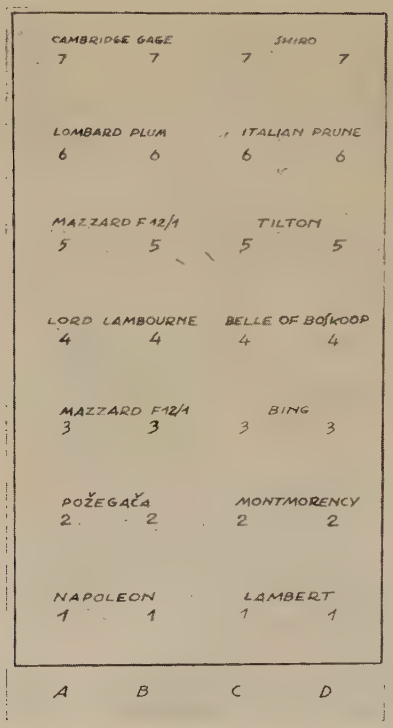
*Pero*:

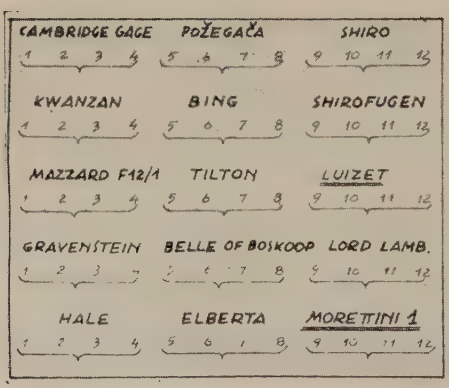
8. « Mosaico » (« Mosaic »)
9. *« Moria » (*« Die-back » of Pear)
10. *«Macchiettatura giallastra » delle foglie di Pero (*« Yellow spotting » on Pear leaves)
11. « Pietrosità virosica delle pere » (« Stony pit »)

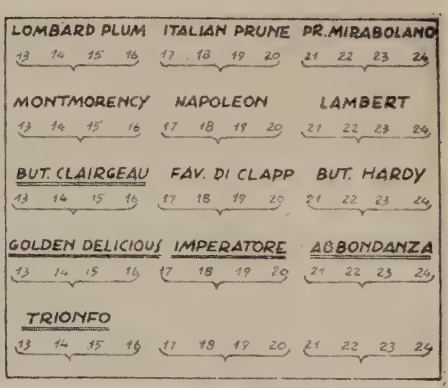
*Cotogno*:

12. « Deformazione, maculatura verde e suberosi interna » dei frutti di Cotogno (« Deformation, green spots and internal pitting » of Quince fruits)


I
II
KWANZAN
BING
SHIROFUGEN
SHIROFUGEN
III
ABBONDANZA
GRAVENSTEIN
BELLE OF BOSKOOP
LORD LAMBOURNE
IV
BUTIRRA CLAIRGEAU
BUTIRRA HARDY
GOLDEN DELICIOUS
IMPERATORE
V
LUIZET
TILTON
MAZZARD F 12/1
MAZZARD F 12/1
VI
TRIONFO
MORETTINI 1
HALE
ELBERTA
ELBERTA
VII
ITALIAN PRUNE
LOMBARD PLUM
SHIRO
POZEGACA
SHIRO
CAMBRIDGE GAGE
SUSINO SELVATICO
VIII
BING
BING
MONTMORENCY
NAPOLEON
LAMBERT
LAMBERT
CILIEGI SELVATICI
PRECOCE DELLA MARCA
PREC. MARCA

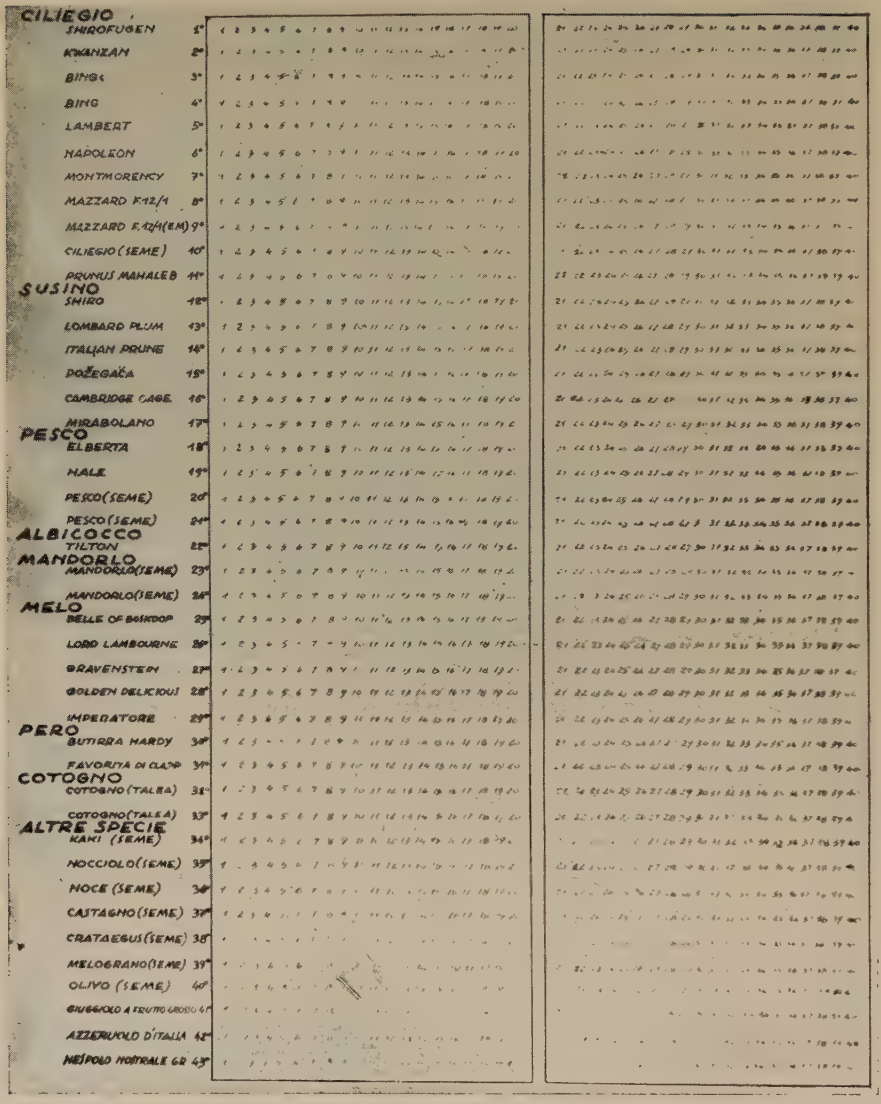



Le cultivar sottolineate sono quelle che si stanno « saggiando » per adottarle come « indicatrici » di alcune virosi.

MELO A
MELO B
PERO C
PERO D
PESCO E
PESCO F
CILIEGIO G
CILIEGIO H
ALBICOCCO I
ALBICOCCO L
SUSINO M
SUSINO N
MANDORLO O
MANDORLO P
COTOGNO Q
NOCCIOLO R
KAKI S
NOCE T
OLIVO U
PR. MIRABOLANUS V


CILIEGIO
SHIROFUGEN 1°
KWANZAN 2°
BING 3°
BING 4°
LAMBERT 5°
NAPOLEON 6°
MONTMORENCY 7°
MAZZARD F.12/1 8°
MAZZARD F.12/1(EM) 9°
CILIEGIO (SEME) 10°
PRUNUS MAHALEB 11°
SUSINO
SHIRO 12°
LOMBARD PLUM 13°
ITALIAN PRUNE 14°
DOŽEGAČA 15°
CAMBRIDGE GAGE 16°
MIRABOLANO 17°
PESCO
ELBERTA 18°
HALE 19°
PESCO (SEME) 20°
PESCO (SEME) 21°
ALBICOCCO
TILTON 22°
MANDORLO
MANDORLO (SEME) 23°
MANDORLO (SEME) 24°
MELO
BELLE OF BOSKOOP 25°
LORD LAMBOURNE 26°
BRAVENSTEIN 27°
GOLDEN DELICIOUS 28°
IMPERATORE 29°
PERO
BUTIRRA HARDY 30°
FAVORITA DI CLAPP 31°
COTOGNO
COTOGNO (TALEA) 32°
COTOGNO (TALEA) 33°
ALTRE SPECIE
KAKI (SEME) 34°
NOCCIOLO (SEME) 35°
NOCE (SEME) 36°
CASTAGNO (SEME) 37°
CRATAEGUS (SEME) 38°
MELOGRANO (SEME) 39°
OLIVO (SEME) 40°
GIUGGIOLO A FRUTTO GROSSO 41°
AZZERUOLO D'ITALIA 42°
NESPOLO NOSTRALE 43°

*Ciliegio dolce*:

13. « Maculatura anulare » (« Ring-spot »)
14. « Moria virosica » (« Virus die-back »)
15. « Rosetta » del ciliegio (? « Rosette » of Sweet Cherry)

*Amarena*:

16. «Foglia smerlettata» dell'Amarena (? «Tatter leaf » of Sour Cherry)

*Prunus da fiore*:

17. « Maculatura lineare » del Ciliegio da fiore (« Line pattern » of Flowering Cherry)
18. « Maculatura anulare necrotica » sul Ciliegio da fiore (? « Necrotic ring-spot of Flowering Cherry)
19. « Non identificata » del *Prunus chinensis* (« Not identified » of *Prunus chinensis*)

*Susino*:

20. « Maculatura lineare » (« Line pattern »)
21. « Non identificata » della cv. « Prugna d'Italia (« Not. identified » on Italian Prune)

*Pesco*:

22. « Maculatura clorotica » (« Peach blotch »)
23. « Rosetta a foglie saliciformi » (« Rosette willow-leaves »)

*Mandorlo*:

24. « Mosaico » (« Mosaic »)
25. *« Foglia rasposa » (*« Leaf enation » on Almond leaves)

*Nocciolo*:

26. « Maculatura lineare » (« Line pattern »)

*Fico*:

27. « Mosaico » (« Mosaic »)

*Kaki*:

28. *« Defogliazione » o « Giallume latente » o « Venature nere delle foglie di Kaki (*« Leaf fall » or « Latent yellows » or « Vein necrosis » of Oriental Persimmon)

*Vite*:

29. « Degenerazione infettiva » (« Roncet »; « Court-noué; « Fan-leaf »)
30. « Enazioni fogliari » (« Enation disease »)

*Olivo*:

31. « Giallume infettivo » (?« Infection yellows »; doubtful)

*Pioppo*:

32. *« Mosaico » (*« Mosaic »)

*Rosa*:

33. « Mosaico » (« Mosaic »)

*Glicine*:

34. « Mosaico » (« Mosaic »)

*Malattie virus-simili*:

1. Variegatura virus-simile delle foglie di Ciliegio (« Non-transmissibile variegation » of Cherry leaves)
2. Variegatura virus-simile delle foglie di Mandorlo (« Non transmissisible variegation » of Almond leaves)
3. Variegatura virus-simile delle foglie di Cotogno (« Non-transmissible variegation » of Quince leaves)
4. « Clorosi a dente di sega » delle foglie di Pesco (Virus-like chlorosis of Peach leaves)
5. Maculatura virus-simile su foglie di piantine di Ciliegio e di Cotogno (Virus-like spotting on Cherry and Quince leaves)
6. Maculatura virus-simile delle foglie di Kaki (Virus-like symptoms on Oriental Persimmon leaves)
7. Maculatura clorotica e deformazione delle foglie di Ciliegio da seme e di « Mazzard F 12/1 » (clone E. M.) (Virus-like chlorosis with leaf deformation on Mazzard).

---

? - Malattie da virus non ancora ben identificate sperimentalmente.

* - Malattie la cui eziologia da virus non è stata ancora definitivamente accertata sperimentalmente.

IMPIANTI SPERIMENTALI ALLESTITI PER LE RICERCHE SULLE VIROSI DEI FRUTTIFERI ARBOREI.

*PAVIA* (*presso il Giardino Botanico dell'Università di Pavia*):

*a*) frutteto sperimentale di circa n. 300 piante (impiantato nel 1955), comprendente le principali specie e cultivar « indicatrici » delle virosi dei fruttiferi arborei (1), già completamente utilizzato per le prove di trasmissione e per una preliminare discriminazione delle virosi attualmente in studio (TAV. I).

Queste piante sono state importate già innestate su soggetto controllato ed esente da infezioni virosiche, o sono state costituite innestando le marze delle « indicatrici » su portainnesti da seme acquistati in Italia ma previamente controllati visualmente.

Ciascuna delle malattie da virus in studio è stata inoculata (o a mezzo di innesto o a mezzo di « inserzione di tessuti ») sulle diverse specie e varietà « indicatrici »;

---

(1) Tutte le cultivar « indicatrici », ci sono state fornite da Istituti sperimentali qualificati, dall'Inghilterra, Stati Uniti d'America, Olanda, Svizzera e Jugoslavia.

*b*) reparto in serra (costituito nell'autunno del 1956), comprendente oltre 2000 giovani piantine da seme di specie arboree diverse, ivi compresa anche una collezione di *Prunus* differenti (vantagiosamente usati per queste ricerche), per un « saggio » più rapido delle virosi dei fruttiferi, utilizzando le più comuni tecniche oggi consigliate. A mano a mano che detto materiale è utilizzato, trova dimora, nel periodo più opportuno, in un apposito appezzamento in pieno campo, ciò che permette la necessaria sostituzione in serra;

*c*) reparto in serra (costituito nell'autunno del 1957), comprendente n. 2.400 giovani piantine da seme di fruttiferi, in vaso, analogo al precedente ma comprendente un numero maggiore di specie diverse. Questo ulteriore reparto si è reso indispensabile dato il rapido esaurirsi del materiale allestito nel precedente anno 1956;

*d*) collezione di una serie di piantine erbacee (Cetriolo, Zucchino, Zucca, Fagiolo, Petunia, *Nicotiana tabacum, N. glutinosa, N. langsdorffii, N. texana, Chenopodium quinoa, C. album, C. amaranticolor, C. urbicum, Gomphrena globosa,* Pisello, Fava, *Datura metel, D. stramonium, D. tatula, Lactuca* sp., *Nicandra physaloides, Tetragonia expansa,* Pomodoro, Lupino, Bietola, Spinacio, Zinnia, ecc.), utilizzate per il « saggio » molto rapido di alcune virosi dei fruttiferi, e per studiare gli eventuali rapporti esistenti fra virosi di piante arboree e virosi di piante erbacee. Il cospicuo numero di piantine utilizzate per ogni prova, rende necessario il rinnovo periodico di tutta la collezione;

*e*) frutteto di n. 28 piante-madri (allestito nell'autunno del 1956), sicuramente sane ed esenti da virus (il controllo si effettua più volte ogni anno), delle seguenti cultivar usate come « indicatrici », delle virosi dei fruttiferi: *Susino*: « Shiro », « Cambridge Gage », « Lombard Plum », « Italian Prune », « Pozegaca »; *Ciliegio*: « Mazzard F 12/1 » (clone E. M.), « Bing », « Napoleon », « Lambert »; *Amarena*: « Montmorency »; *Albicocco*: « Tilton »; *Melo*: « Belle of Boskoop », « Lord Lambourne » (Tav. II-A).

Già dallo scorso anno, un certo numero di marze da innesto è stato rifornito agli Istituti che ne hanno fatta richiesta interessandosi delle virosi dei fruttiferi.

### Innesti od « inserzioni di tessuti » eseguiti nei reparti di Pavia

*Marzo 1956*:

N. 300 innesti « a spacco » di cultivar « indicatrici ».

*Agosto-Settembre 1956*:

Un migliaio, tra innesti « ad occhio » ed « inserzioni di tessuti » eseguiti con materiale malato da « saggiare ».

N. 150 innesti « ad occhio » di cv. « indicatrici ».

*Maggio-Giugno 1957*:

N. 1200 « inserzioni di tessuti » sulle 600 giovani piantine da seme coltivate in vaso.

*Agosto 1957*:

N. 150 innesti « ad occhio » od « inserzioni di tessuti » con materiale malato da saggiare.
N. 150 innesti di cv. « indicatrici ».

Presso i nostri laboratori di Pavia si conducono da alcuni anni le ricerche sui virus coltivati su culture di tessuti coltivati in vitro. Ad iniziare dall'annata in corso si sta mettendo a punto un metodo per il saggio rapido delle virosi a mezzo di rami e di germogli di cultivar indicatrici staccate dalla pianta madre e coltivati (o conservati) in speciali soluzioni nutritizie. Pure da quest'anno si è impostato lo studio sull'influenza delle condizioni ambientali — particolarmente della temperatura — sul manifestarsi e sul decorso dei sintomi. Come appendice alle ricerche sulla « degenerazione infettiva » della Vite si è impostata una serie di prove per accertare i rapporti esistenti fra le sintomatologie che si ritengono dovute alla « degenerazione infettiva » e quelle che sono da attribuire a borocarenza. A questo scopo si sta operando su N. 10 cultivar di viti, 5 europee e 5 americane, preventivamente controllate per accertare l'assenza dei sintomi della « degenerazione infettiva ».

*VOGHERA* (*presso l'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini »*):

*a*) vivaio-frutteto di circa n. 1.000 portinnesti da seme di 13 specie arboree diverse (impiantato nell'autunno del 1956), sui quali, col metodo del « doppio innesto » sono state « saggiate » tutte le virosi dei fruttiferi attualmente in studio, nelle combinazioni più differenti (Tav. III). In tal modo, ogni soggetto è stato innestato con 1-2 marze affette da una determinata virosi e, contemporaneamente, sovrainnestato con 1-2 marze di una determinata « indicatrice ». Questo reparto è stato già interamente utilizzato, avendo realizzato in esso, soltanto nel periodo luglio-agosto 1957, un numero di oltre 3.500 innesti.

Le prove in corso in questo reparto consentiranno di studiare meglio gli eventuali rapporti esistenti fra le diverse virosi e la suscettibilità alle stesse delle singole specie arboree;

*b*) vivaio-frutteto di circa n. 1700 portainnesti da seme di 18 specie da frutto diverse (impiantato nell'autunno del 1957), ciascuno dei quali a sua volta già innestato, prima della messa a dimora, con una determinata cultivar « indicatrice » (Tav. IV). Si hanno così attualmente a disposizione delle piante già formate sulle quali occorrerà solo inoculare le malattie da virus. Questo criterio è stato suggerito dall'esperienza precedente, poichè il metodo del « doppio innesto » aveva denunciato numerose fallanze di attecchimento e quindi un enorme lavoro supplementare con conseguente perdita di un anno

nei risultati delle prove stesse. In questo reparto sono compresi anche cloni E. M. di Ciliegio e di Cotogno, di Melo e di Mirabolano particolarmente utilizzati in queste ricerche;

*c*) frutteto di n. 280 piante di 3 anni (impiantato nell'autunno del 1957), comprendente n. 14 cultivar di Melo e n. 14 cultivar di Pesco (1), scelte fra quelle commercialmente più importanti (Tav. V).

Per il Melo sono state considerate le seguenti cultivar: « Rosa Mantovana », « Rome Beauty », « Limoncella », « Black Stayman », « Belle of Boskoop », « Gravenstein », « Winter Winesap », « Stark Delicious », « Jonathan », « Calvilla Bianca », « Golden Delicious », « Delicious », « Renetta del Canadà », « Abbondanza ».

Per il Pesco sono state considerate le seguenti cultivar: « Friuli », «Pieri 81 », « Morettini 4436 », « Morettini 5/14 », « Morettini 0/14 », «Morettini 1», « Precocissima Morettini », « Gialla di Firenze », « Vincitore », « Admiral Dewey », « Amsden », « Mayflower », « Hale », « Elberta ».

Ciascuna di queste piante è stata preventivamente tenuta sotto sorveglianza e ripetutamente controllata in vivaio prima dell'acquisto, per eliminare il materiale infetto in partenza da eventuali virosi.

L'infezione artificiale di queste piante con alcune delle virosi più importanti, che verrà effettuata nell'annata in corso, servirà a studiare la suscettibilità delle singole cultivar, nonchè l'influenza dell'infezione virosica sulla produzione;

*d*) frutteto di n. 112 piante-madri (allestito nell'autunno del 1956), sicuramente sane ed esenti da virus, delle seguenti cultivar usate come indicatrici » delle virosi dei fruttiferi (Tav. II-B): *Susino*: « Shiro », « Pozegaca », « Cambridge Gage », « Lombard Plum », « Italian Prune », « Mirabolano »; *Ciliegio*: « Bing », « Napoleon », « Lambert », « Mazzard F 12/1 » (clone E. M.); *Amarena*: « Montmorency »; *Ciliegio da fiore*: *Prunus serrulata* var. « Shirofugen » e var. « Kwazan »; *Albicocco*: « Tilton »; *Pero*: « Favorita di Clapp », « Butirra Hardy »; *Melo*: « Gravenstein », « Belle of Boskoop », «Lord Lambourne », « Golden Delicious », « Imperatore » « Abbondanza »; *Pesco*: « Hale », « Elberta », « Morettini 1 », « Trionfo ».

Questo reparto, controllato più volte ogni anno per garantire l'esenzione delle piante da infezioni di virus, rifornisce il materiale necessario per tutte le nostre prove in corso, e consente di rifornire anche quegli Istituti che ne facciano richiesta.

*e*) Raccolta di vitigni sani (privi dei sintomi macroscopici e microscopici della « degenerazione infettiva ») comprendente N. 12 cloni di vitigni

---

(1) Prove parallele sul Ciliegio, nei riguardi della « moria virosica », si sono impostati a Verona in collaborazione con il Prof. D. Rui, Direttore dell'Osservatorio per le Malattie delle Piante per il Veneto e con il Dr. G. Bargioni, Direttore dell'Istituto Sperimentale di Frutticoltura di Verona.

americani di 12 cv. differenti e N. 10 cloni di vitigni europei di 10 cv. differenti.

*f*) Raccolta di vitigni virosati (con sintomi macroscopici e microscopici della « degenerazione infettiva ») provenienti da varie zone italiane, comprendenti N. 15 cloni di vitigni americani appartenenti a 6 cv. differenti e 19 cloni di vitigni europei appartenenti a 17 cultivar differenti.

*g*) Raccolta di vitigni italiani « portatori muti » di virosi comprendenti N. 7 cloni di tre cultivar differenti.

(L'impianto delle raccolte di vitigni fin qui elencate sono stati eseguiti nel 1958).

*h*) Raccolta di vitigni affetti da « laciniatura da freddo » (in corso di allestimento).

*i*) Raccolta di portainnesti clonali (per fruttiferi) a moltiplicazione vegetativa, controllati quali esenti da virus, per essere studiati nei riguardi: dell'affinità d'innesto con le più importanti cultivar di fruttiferi italiani, in rapporto allo sviluppo che sono capaci d'imprimere alla marza, al loro adattamento all'ambiente delle principali zone frutticole italiane, ecc.

In quest'anno si è iniziato con il Melo, facendoci inviare dalla Stazione di East Malling N. 31 cloni di Melo già controllati come esenti da virus, che stiamo moltiplicando in attesa di iniziare le ricerche.

Per le altre specie fruttifere s'è introdotto, per ora, un solo clone per specie, che utilizzeremo per la propagazione del materiale occorrente per le nostre prove.

INNESTI ED « INSERZIONI DI TESSUTI » ESEGUITI NEI REPARTI DI VOGHERA:

*Agosto-Settembre 1957*:

N. 3500 innesti « ad occhio » od « inserzioni di tessuti » di malattia.
N. 1500 innesti « ad occhio » di cv. « indicatrici ».

*Agosto-Settembre 1958*:

N. 3.200 innesti « ad occhio » ed « inserzioni di tessuti » di malattia.
N. 800 innesti « ad occhio » di cv. « indicatrici ».

*Marzo-Maggio 1959*:

N. 600 « inserzioni di tessuti » di malattia.
N. 120 innesti a spacco di cv. « indicatrici ».

INNESTI ESEGUITI A TREVISO:

*Agosto-Settembre 1957*:

N. 1280 innesti « ad occhio » di cv. « indicatrici » fatti eseguire presso la Ditta vivaistica Van den Borre, a Treviso.

A lato delle ricerche sulle virosi dei fruttiferi s'è impostato, a partire dal 1957, lo studio del « mosaico » del Pioppo che si effettua in parte a Pavia ed in parte a Casale Monferrato, presso il locale Istituto Sperimentale di Pioppicoltura.

Quale applicazione pratica dei risultati dei nostri lavori, ad iniziare da quest'anno si sono impostati i lavori di controllo di una parte del materiale da propagazione presso una delle più importanti Ditte vivaistiche italiane.

Per ora si opera su due specie arboree solamente: Melo e Ciliegio, controllando le piante madri dalle quali verranno ricavate le marze per gli innesti. Sulle piante madri che si intende « saggiare » sono stati effettuati gli innesti delle cultivar indicatrici delle virosi attualmente note per queste due specie arboree. Le piante dovranno esser seguite per almeno tre anni, dopo di che, se saranno risultate esenti da virus, saranno utilizzate per la propagazione. Siccome anche il soggetto deve essere esente da virus sono stati introdotti appositamente da East Malling i cloni portainnesto di Melo e di Ciliegio, già saggiati come esenti da virus, che in questo frattempo vengono moltiplicati onde averli pronti, in quantità sufficiente, al momento in cui dovranno essere impiegati.

(*Riprodotto, con modificazioni e aggiornamenti, dal « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N. 47-48 (N. S. 26-27), pagg. 17-24, 1959*).

*Istituto Botanico,*
*Laboratorio Crittogamico*
*Osservatorio per le malattie delle Piante,*
*P a v i a .*

## SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

(Schemi degli impianti all'aperto)

TAV. I - Frutteto sperimentale per le prove di trasmissione e la preliminare discriminazione delle virosi dei fruttiferi attualmente allo studio. (*Giardino Botanico dell'Università - Pavia*).

TAV. II - Frutteto di piante-madri di cultivar usate come « indicatrici » delle virosi dei fruttiferi:
in alto: presso il *Giardino Botanico dell'Università*;
in basso: presso l'*Azienda dell'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » - Voghera.*

TAV. III - Vivaio-frutteto per il « saggio » delle virosi dei fruttiferi con il metodo del « doppio innesto » (*Azienda dell'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » - Voghera.*

TAV. IV - Vivaio-frutteto di portainnesti da seme e di cultivar « indicatrici » per l'inoculazione delle virosi dei fruttiferi (*Azienda dell'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » - Voghera*).

TAV. V - Frutteto sperimentale comprendente alcune cultivar di Melo e di Pesco commercialmente più importanti per lo studio dell'influenza delle principali virosi sulla produttività delle singole cultivar e sulla loro sensibilità all'infezione (*Azienda dell'Istituto Tecnico Agrario « C. Gallini » - Voghera*).

## MELO

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BLAK STAYMANN | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| ROSA MANTOVANA | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| ROME BEAUTY | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| LIMONCELLA | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| BELLE OF BOSKOOP | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| GRAVENSTEIN | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| WINTER WINESAP | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| STARK DELICIOUS | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| JONATHAN | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| CALVILLA BIANCA | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| GOLDEN DELICIOUS | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| DELICIOUS | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| RENETTA DEL CANADA | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| ABBONDANZA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

## PESCO

| | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FRIULI | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| PIERI 81 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| MORETTINI 4436 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| MORETTINI 5/14 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| MORETTINI 0/14 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| MORETTINI 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| PRECOCISS. MORETTINI | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| GIALLA DI FIRENZE | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| VINCITORE | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| ADMIRAL DEWEY | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| AMSDEN | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| MAYFLOWER | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| HALE | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| ELBERTA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

# STUDIO COMPARATIVO PRELIMINARE DI DICIOTTO CEPPI DI *SCLEROTIUM ROLFSII* DEL « MARCIUME RADICALE » DELLE BIETOLE

C. A. GHILLINI

(con 6 tavole fuori testo)

*Premessa*

Fino dal 1952 mi occupai di un « marciume radicale » della bietola zuccherina provocato da *Sclerotium rolfsii* Sacc. frequente nelle colture di bietole di Lozzo (Este). La malattia in Italia era stata già segnalata. Dal PETRI fu osservata nel 1941-42 nella zona di Santa Eufemia e di Battipaglia; in seguito PEGLION, BALDACCI, CIFERRI, CURZI ed Altri misero in rilievo più volte questo diffuso parassita fungino delle colture di bietole che, per la sua polifagia, può colpire altre piante coltivate e spontanee. La frequenza delle segnalazioni ed i numerosi campioni di bietole affette pervenuti mi hanno indotto ad eseguire una preliminare ricerca sulla diffusione e sull'agente eziologico della malattia.

Molte volte il risultato dell'identificazione dell'agente del « marciume radicale » su bietole provenienti da varie parti d'Italia non corrispondeva a ciò che era fin dall'inizio osservato sui campioni di bietole affette da *Sclerotium rolfsii*. Pure essendo identico il quadro eziopatologico nella bietola alterata, l'isolamento dell'agente rivelava spesso forme di miceti simili, ma con caratteristiche morfologiche un poco diverse quando venivano confrontate le colture, sviluppate contemporaneamente su un medesimo substrato nutritivo.

La presente nota preliminare è il risultato di una indagine comparativa di queste forme di miceti, col fine di eseguire in seguito una ricerca più approfondita delle forme isolate, conoscerne la biologia e, riuscendo ad ottenere le fruttificazioni imeniali, classificarle.

*Il « marciume radicale » della bietola.*

Con la denominazione di « marciume radicale » della bietola, ho inteso comprendere tutte le alterazioni del fittone radicale di questa Chenopodiacea,

determinate da microrganismi fungini che provocano lesioni più o meno profonde e spesso la morte della pianta.

Secondo lo schema del CIFERRI nel « marciume radicale » della bietola ho comprese, oltre la malattia conosciuta col termine di « mal dello sclerozio bruno » della bietola attribuita ad un agente specifico lo *Sclerotium rolfsii* Sacc., alcune « rizoctoniosi » pure appartenenti al gen. *Corticium*, il « mal dello sclerozio rosso » *da Typhula betae* Rostr. (questi miceti producono sul fittone radicale della bietola ife più o meno lanose o filamentose e sclerozi di numero, dimensioni e colore diversi), inoltre il « mal della tela » da *Sclerotinia libertiana* Fuck, spesso presente sul fittone della bietola nella zona del colletto.

Considerando la sintomatologia e le caratteristiche morfologiche di queste alterazioni della bietola, col termine di « marciume radicale » della bietola, ho inteso indicare il complesso delle alterazioni provocate da uno o da più di questi agenti patogeni.

Infatti, se si osservano foglie affette dal « marciume » provocato da uno dei già elencati parassiti, la sintomatologia è la medesima in tutti i casi perchè l'attacco fungino, da qualunque specie è provocato, compromette la funzionalità del fittone (v. tav. 1 *a*), conduce a un rapido avvizzimento dell'apparato fogliare che finisce sempre per essicare (v. tav. 2 *b*). Inoltre l'alterazione e il conseguente marciume del fittone, presenta micelio a ife filamentose, a volte lanose e, non sempre, in alcune forme, si ha la produzione di sclerozi.

Se poi si cerca di ampliare l'indagine su una di queste specie agenti del « marciume radicale » della bietola, si osserva che vi sono numerosi ceppi, appartenenti ad una medesima specie, che differiscono morfologicamente.

Nel caso specifico dello *Sclerotium rolfsii* Sacc., ancora oggi molti Autori non sono concordi nel ritenere che questo fungo sia il solo agente del grave marciume radicale delle piante in semenzaio, nei vivai e nelle diverse colture.

Isolamenti effettuati hanno spesso messo in evidenza l'esistenza di numerosi stipiti di *Sclerotium rolfsii* i quali differiscono fra loro per la forma e la grandezza degli sclerozi, per lo sviluppo e la densità del micelio, per il comportamento ai diversi substrati e agli agenti fisici dell'ambiente.

*Fattori agronomici-ecologici che favoriscono il « marciume radicale » della bietola in Italia*

In Italia la malattia va sempre più diffondendosi a focolai di infezione. L'aumento in superficie della coltura della bietola e la frequenza di questa

coltura nello stesso terreno in forma ripetuta, favoriscono il ripetersi degli attacchi. Una delle cause della frequenza del « marciume radicale » è la rotazione a ciclo breve che in Italia oggi si applica maggiormente nelle zone centro-meridionali, dove la bietola va diffondendosi come pianta da rinnovo, ma anche nell'Italia settentrionale, dove le rotazioni da settennali si sono ridotte a biennali (bietola-frumento), venendo così a mancare fra le due colture quella intercalare di una leguminosa.

I terreni torbosi, di medio impasto e argillosi possono essere ricetto più favorevole ai funghi del « marciume ».

Il « marciume radicale » della bietola compare generalmente, salvo eccezioni, in piena estate quando la bietola è quasi pronta per essere raccolta. L'epoca della comparsa della malattia indica le tendenze termofile che generalmente posseggono i funghi del « marciume ». Il colore scuro dei terreni, in cui sono coltivate le bietole, è un fattore favorevole ai funghi del « marciume radicale » perchè l'aumento di temperatura, che questi terreni subiscono durante l'estate, è superiore a quello di altri terreni e di ciò se ne valgono i funghi termofili.

Da una vita saprofitica, che generalmente si sviluppa nel terreno, gli agenti del « marciume » esaltano il loro parassitismo quando l'umidità del terreno diminuisce per il persistere della temperatura elevata e per la mancanza di precipitazioni. Il parassitismo si sviluppa di preferenza nelle radici carnose delle bietole le quali, più ricche di tessuti acquosi, possono cedere l'acqua necessaria allo sviluppo dei funghi fino alla formazione del micelio e degli sclerozi.

La malattia è sempre mortale per la pianta che, quando è colpita, presenta la radice carnosa completamente invasa in pochi giorni.

L'incidenza economica è grave pure essendo sempre proporzionata alla estensione in superficie di coltura della bietola.

Una delle cause della persistenza del « marciume » nel terreno è dovuta al fatto che le radici colpite vengono lasciate sul terreno il quale diventa ricetto del parassita per gli anni seguenti, in quanto è provato che gli sclerozi possono sopravvivere alcuni anni nel terreno per poi germinare.

Anche le radici delle bietole che presentano attacchi iniziali del male e che non sono ancora sede del « marciume » diffuso a tutto l'organo, rivelano, all'esame polarimetrico, una sensibile diminuzione del contenuto in saccarosio: ne viene che, dato il diffondersi della malattia, il « marciume radicale » della bietola sta diventando in Italia una delle principali malattie che sono causa della diminuzione nella produzione delle bietole in peso e in titolo zuccherino.

*Raccolta del materiale e isolamento dei ceppi fungini*

E' dal 1953 che l'Istituto di Patologia Vegetale di Padova raccoglie materiale di bietole affette da « marciume radicale » proveniente da varie zone d'Italia.

I campioni ci sono pervenuti anche a mezzo di Enti e di privati. Una notevole quantità di campioni è stata inviata dalla Associazione Nazionale Bieticultori (*). Altro materiale l'ho raccolto in Emilia e i funghi isolati appartengono alla collezione di Bologna.

I campioni, appena giunti, venivano collocati alla temperatura di + 1° per arrestare l'alterazione della radice; poi si procedeva all'isolamento del fungo prelevando ife, sclerozi, oppure, nel caso dell'assenza di tali organi, isolando il parassita dalla polpa della radice nella zona intermedia fra quella invasa e quella ancora sana. Gli isolamenti venivano eseguiti in agar-malto e, ad isolamento avvenuto, si passava al mantenimento in purezza del ceppo in tubo di agar-malto. I ceppi isolati venivano poi passati alla collezione e annotati secondo la loro provenienza.

Per lo studio morfologico i ceppi sono stati inoculati contemporaneamente in scatole Petri sterili in cui prima era stato versato il contenuto di un tubo di agar-malto. L'inoculo avveniva a mezzo di sclerozio che veniva collocato con ansa di platino nel centro del substrato nutritivo appena questo, disposto in strato uniforme nella piastra, si era raffreddato.

La descrizone delle colture sviluppate nelle piastre è avvenuta venti giorni dopo l'effettuazione dell'inoculo.

I caratteri morfologici sono stati studiati e rilevati nella medesima giornata per avere un confronto fra i ceppi fungini che possedevano lo stesso periodo di età di sviluppo.

Il seguente schema elenca i 18 ceppi fungini che dal 1953 al 1958 sono stati isolati da bietole affette da « marciume radicale » provenienti da varie parti d'Italia; tali ceppi appartengono per la maggior parte alla collezione dell'Istituto di Patologia vegetale di Padova, altri alla collezione di Bologna.

---

(*) La maggior parte del materiale ci è parvenuto dal Dr. Bongiovanni della A.N.B. e da Altri. A tutti rivolgo il mio vivo ringraziamento.

| N. d'ord. | N. collez. micoteca | Località di provenienza | giorno | mese | Anno |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1820-3/2 | Padova Colaona - Cinto Euganeo di Lozzo (Este) | 8 | VIII | 1953 |
| 2 | 1822-3/3 | » Vò-Euganeo (Este) | 8 | VIII | 1953 |
| 3 | 1824-3/4 | » Battipaglia (Salerno) | 8 | VIII | 1957 |
| 4 | 1826-3/5 | » Latina (Roma) | 12 | VIII | 1957 |
| 5 | 1829-3/6 | » Fidenza (Piacenza) | 30 | VII | 1956 |
| 6 | 1830-3/7 | » Sermide (Modena) | 12 | VIII | 1957 |
| 7 | 1832-3/8 | » Casalmaggiore (Parma) | 7 | VIII | 1958 |
| 8 | 1834-3/9 | » Cona - frazione di Pegolotte (Venezia) | 9 | VIII | 1958 |
| 9 | 1836-3/10 | » Zelo (Rovigo) | 7 | VIII | 1958 |
| 10 | 1838-3/11 | » Latina (Roma) (pod. 602) | 14 | VIII | 1958 |
| 11 | 206/1 | Bologna Maccarese (Roma) | 2 | VIII | 1954 |
| 12 | 287/2 | » Avezzano-Fucino (Aquila) | 9 | VIII | 1954 |
| 13 | 289/3 | » S. Agostino (Ferrara) | 5 | VIII | 1955 |
| 14 | 290/4 | » Codigoro (Ferrara) | 24 | VII | 1956 |
| 15 | 291/5 | » Cavarzere (Rovigo) | 4 | VIII | 1957 |
| 16 | 292/6 | » Legnago (Verona) | 1 | VIII | 1957 |
| 17 | 298/7 | » Sanguinetto (Verona) | 23 | VII | 1958 |
| 18 | 299/8 | » Copparo (Ferrara) | 6 | VIII | 1958 |

*Descrizione degli organi vegetativi di sviluppo e di conservazione*

Il micelio e gli sclerozi sono comuni organi vegetativi di sviluppo e di conservazione di questi funghi isolati dalle bietole. Oltre a tali organi, si osservano nelle colture anche dei complessi micelici intermedi fra il micelio ordinario e gli sclerozi che, quali formazioni speciali, possono essere paragonati a stromi. Non essendosi verificate produzioni fruttifere la descrizione dei ceppi isolati è stata limitata al micelio, agli sclerozi e agli stromi comparsi nelle colture.

*Ceppo N. 1* = isolato da bietole raccolte a Colaona, Cinto Euganeo di Lozzo (Este) dal personale dell'Istituto di Padova: 8, VIII, 1953, n. collezione 1820-3/2, Padova.

— Micelio: sericeo, bianco, candido, strisciante, ife ramificate con terminazioni a penna, unioni a fibbia con uncino.

— Sclerozi: numerosi, relativamente grandi, coalescenti, a volte riuniti, aggruppati al centro e disposti alla periferia della coltura all'estremità delle ife, globosi, mai sferici, colore dall'isabellino al castrano.

— Stromi: assenti.

*Ceppo N. 2* = isolato da bietole raccolte a Vò-Euganeo (Este) dal personale dell'Istituto di Padova: 8, VIII, 1953, n. collezione 1822-3/3 - Padova.

— Micelio: serico strisciante e interno nel substrato, bianco, ife fascicolate e leggermente a penna all'estremità; unioni a fibbia.

— Sclerozi: numerosi, relativamente grandi, a volte riuniti, aggruppati al centro e alla periferia all'estremità delle ife, globosi, irregolari alcuni, colore castano-ocra.

— Stromi: assenti.

*Ceppo N. 3* = isolato da bietole raccolte a Battipaglia (Salerno) dal Dr. Bongiovanni della A.N.B.: 8, VIII, 1957, n. collezione 1824-3/4, Padova.

— Micelio fioccoso abbondantemente aerifero, regnateloso, nel centro scarso, più folto alla periferia, colore bianco-cenere; ife irregolari e tortuose che costituiscono masserelle cotonose e feltrose; alcuni glomeruli cotonosi raggiungono il coperchio della scatola Petri; unioni a fibbia.

— Sclerozi: in via di differenziazione nel centro.

— Stromi: rari e isolati.

*Ceppo N. 4* = isolato da bietole raccolte a Latina (Roma), proc. 612 dal Dr. Bongiovanni della A.N.B.: 12, VIII, 1957, n. collezione 1826-3/5, Padova.

— Micelio: fioccoso semiaereo bianco cotonoso, ife sinuose ramificate terminanti in masse cotonose che raggiungono il coperchio della scatola Petri; unioni a fibbia.

— Sclerozi: in via di differenziazione al centro della coltura intorno al punto di inoculo; masserelle bianche echinulate di forma sferica, di dimensioni variabili, con gocce di liquido chiaro di trasudazione.

— Stromi: inseriti su ife aeree piccole, indifferenziate, bianche; cotonosi.

*Ceppo N. 5* = isolato da bietole raccolte a Fidenza (Piacenza) da Ghillini: 30, VII, 1956, n. collezione 1829-3/6, Padova.

— Micelio: filamentoso, a ventaglio, scarso, bianco, con scarse ramificazoni, irregolare nella distribuzione delle ife nel substrato; unioni a fibbia.

— Sclerozi: numerosi, bianchi, alcuni tendenti al giallo, disseminati irregolarmente all'estremità delle ife con prevalenza alla periferia della coltura.

— Stromi: pochi, cotonosi, aerei, bianchi.

*Ceppo N. 6* = isolato da bietole raccolte a Sermide (Modena) dal Dr. Bongiovanni della A.N.B.: 12, VIII, 1957, n. collezione 1830-3/7, Padova.

— Micelio: filamentoso, in parte aerifero, sericeo, bianco, ife aerifere che raggiungono il coperchio della scatola Petri; unioni a fibbia.

— Sclerozi: in via di differenziazione, bianchi, alcuni gialli, distribuiti alla periferia della scatola Petri.

— Stromi: numerosi, aeriferi, bianchi, cotonosi, distribuiti alla periferia e frammisti a sclerozi.

*Ceppo N. 7* = isolato da bietole raccolte a Casalmaggiore (Parma) dal Dr. Bongiovanni della A.N.B.: 7, VIII, 1958, n. collezione 1832-3/8, Padova.

— Micelio: filamentoso ramificato, di colore bianco-cenere, con ife striscianti in parte ed in parte aerifere, formanti alle estremità numerosi sclerozi in differenziazione; unioni a fibbia; liquido di trasudazione del micelio.

— Sclerozi: globosi, piccoli, bruno-scuri, pochi, confluenti.

— Stromi: piccoli, aeriferi, distribuiti in parte alla periferia, in parte in altre zone, formanti masserelle cotonose, esili e spesso sospese sul substrato.

*Ceppo N. 8* = isolato da bietole raccolte a Cona - frazione di Pegolotte (Venezia) dal Dr. Bongiovanni della A.N.B.: 9, VIII, 1958, n. collezione 1834-3/9, Padova.

— Micelio: filamentoso, ramificato, bianco candido, con ife in parte striscianti, in parte aerifere, formanti, all'estremità e in margine alla scatola Petri, numerosi sclerozi in differenziazione, presenza di unioni a fibbia.

— Sclerozi: in via di differenziazione, bianchi, distribuiti numerosissimi alla periferia della scatola Petri, alcuni, confluenti, distribuiti nella zona centrale della coltura, sospesi, bianco-candidi; presenza sugli sclerozi di gocce di liquido di trasudazione incolore non tingente il micelio.

— Stromi: pochi, bianchi, alla periferia della scatola Petri.

*Ceppo N. 9* = isolato da bietola raccolte a Zelo (Rovigo) dal Dr. Bongiovanni della A.N.B.: 7, VIII, 1958, n. collezione 1836-3/10, Padova.

— Micelio: filamentoso, ramificato, con ife striscianti e aerifere bianco-cenere, unioni a fibbia, ife portanti all'estremità sclerozi e stromi.

— Sclerozi: numerosi, bianchi, in via di differenziazione, disposti alla periferia della scatola Petri.

— Stromi: molti, cotonosi e bianchi, distribuiti alla periferia della scatola Petri.

*Ceppo N. 10* = isolato da bietole raccolte a Latina (Roma) nel podere n. 602 dal Dr. Bongiovanni della A.N.B.: 14, VIII, 1958, n. collezione 1838-3/11, Padova.

— Micelio: filamentoso, non ramificato, fuoriuscente dal substrato con ife bianco-cenere erette e formanti masse cotonose e aerifere alla periferia della scatola Petri il cui coperchio spesso è raggiunto dalle ife; unioni a fibbia.

— Sclerozi: numerosi, regolarmente sparsi nel centro della coltura, quasi sempre perfettamente sferici; colore variabile dal bianco all'isabellino, piccole gocce di liquido di trasudazione sugli sclerozi nel centro della coltura.

— Stromi: pochi, distribuiti nella zona intermedia, glomerulati, aeriferi, di colore bianco-cenere.

*Ceppo N. 11* = isolato da bietole raccolte a Maccarese (Roma) dal Dr. Tosti: 2, VII I,1954, collezione n. 206/, Bologna.

— Micelio: filamentoso, ramificato e intrecciato formante ife feltrose spesse e ragnatelose, di colore grigio-chiaro alla periferia e bruno al centro della coltura; le ife terminano all'estremità con masserelle stromatiche bianche che raggiungono il coperchio della scatola Petri; unioni a fibbia.

— Sclerozi: assenti. Solo al 35° giorno si differenziarono i primi sclerozi.

— Stromi: numerosissimi, bianchi, aeriferi, irregolarmente ammassati.

*Ceppo N. 12* = isolato da bietole raccolte ad Avezzano nel Fucino (Aquila) dal Dr. Mimmi: 9, VIII, 1954, n. collezione 287/2, Bologna.

— Micelio: filamentoso, bruno, unioni a fibbia, ife bianche aerifere formanti un ammasso bianco cotonoso, evanescente alla periferia della coltura, all'estremità numerosissime masserelle stromatiche bianche. Il centro della coltura è privo di ife aerifere ed è di colore scuro.

— Sclerozi: numerosi, distribuiti irregolarmente solo nel centro della coltura, di colore nero, di forma globosa, leggermente concavi, quasi mai perfettamente sferici.

— Stromi: numerosissimi, aeriferi, bianco-cenere, cotonosi, irregolari, distribuiti uniformemente, occupanti una vasta zona della coltura e spesso raggiungenti il coperchio della scatola Petri.

*Ceppo N. 13* = isolato da bietole raccolte a S. Agostino (Ferrara) dal Dr. Fenati: 5, VIII, 1955, n. collezione 289/3, Bologna.

— Micelio: filamentoso, superficiale, bianco candido; unioni a fibbia, con ife bianche, feltrose, ramificate a forza di ventaglio, a penna di volatile, solo in parte raggiugenti il bordo esterno della scatola Petri.

— Sclerozi: formatisi all'estremità delle ife, peduncolati, di colore bianco candido, a forma di imenio, alcuni coalescenti, mai situati al centro della coltura.

— Stromi: assenti.

*Ceppo N. 14* = isolato da bietole raccolte a Codigoro (Ferrara) dal Sig. Cenni, 24, VII, 1956, n. collezione 290/4, Bologna.

— Micelio: filamentoso non ramificato, cinereo, con ife bianco-cenere, ramificate a fasci, sericeo, strisciante sul substrato; unioni a fibbia.

— Sclerozi: numerosi, relativamente grandi, di forma globosa e leggermente concavi, colore dal bianco al baio, all'ocra; alcuni coalescenti, irregolarmente sparsi nella coltura con prevalenza nella periferia della coltura; liquido di trasudazione incolore sugli sclerozi situati al centro della coltura.

— Stromi: assenti.

*Ceppo N. 15* = isolato da bietole raccolte a Cavarzere (Rovigo) dal personale della A.N.B. di Este: 4, VIII, 1957, n. collezione 291/5, Bologna.

— Micelio: filamentoso, ramificato, con ife striscianti e aerifere bianco-candide; unioni a fibbia, ife portanti all'estremità sclerozi e stromi.

— Sclerozi: numerosi, bianchi, in via di differenziazione, disposti alla periferia della scatola Petri.

— Stromi: pochi e cotonosi, distribuiti alla periferia della scatola Petri.

*Ceppo N. 16* = isolato da bietole raccolte a Legnago (Verona) dal Sig. De Bono: 1, VIII, 1957, n. collezione 292/6, Bologna.

— Micelio: filamentoso, ramificato, con ife striscianti e poco aerifere, bianco-candide; unioni a fibbia; ife portanti all'estremità sclerozi e stromi.

— Sclerozi: numerosi, bianchi e ocracei, in via di differenziazione, disposti in prevalenza alla periferia della scatola Petri, pochi distribuiti irregolarmente su tutta la superficie della coltura.

— Stromi: pochi, bianco-cotonosi, distribuiti irregolarmente in tutta la superficie della coltura.

*Ceppo N. 17* = isolato da bietole raccolte a Sanguinetto (Verona) dal personale dello zuccherificio locale: 23, VII, 1958, n. collezione 298/7, Bologna.

— Micelio: filamentoso, ramificato, con ife striscianti e scarsamente aerifere, bianco-candide, folte e portanti all'estremità sclerozi in differenziazione; unioni a fibbia.

— Sclerozi: relativamente grandi, di misura variabile, sferici, in differenziazione, di colore grigio chiaro, tutti disposti alla periferia della scatola Petri.

— Stromi: pochi, regolari, cotonosi, disposti alla periferia della coltura.

*Ceppo N. 18* = isolato da bietole raccolte a Copparo (Ferrara) da Ghillini: 6, VIII, 1958, n. collezione 299/8, Bologna.

— Micelio: non fioccoso, sericeo, con accrescimento delle ife a cordoni e a ventaglio, a penna di volatile, bianco-candide; centro della coltura privo di ife, estremità delle ife risalenti sul bordo interno della scatola Petri; unioni a fibbia.

— Sclerozi: assenti. I primi sclerozi si ebbero al 42° giorno.

— Stromi: numerosi, bianco-cotonosi, irregolari e aeriferi, distribuiti per la maggior parte alla periferia della coltura, mai al centro..

*Discussione dei risultati e conclusioni*

Dalla raccolta dei dati che descrivono i singoli ceppi di funghi isolati da bietole affette da « marciume radicale » del fittone in diverse parti d'Italia, si può riassumere quanto è stato osservato:

1) tutti i funghi descritti presentano in comune nel micelio unioni a fibbia che è un carattere distintivo dei Basidiomiceti e che fa appartenere a questo ordine tali miceti. Non avendo osservato corpi fruttiferi o imeni nelle

colture e nei tubi delle collezioni, non è possibile accertare l'appartenenza di tali funghi al gen. *Corticium*, sebbene vi siano molte probabilità di appartenenza a questo genere.

2) una netta distinzione fra i ceppi isolati nella Valle Padana da quelli isolati in altre parti d'Italia. Infatti i ceppi isolati nella Valle Padana (nn. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18) hanno la caratteristica comune di presentare la formazione di sclerozi e di stromi sempre nella zona periferica della scatola Petri, mentre i ceppi isolati in altre parti d'Italia (nn. 3, 4, 10, 11, 12), viceversa, presentano gli sclerozi e gli stromi esclusivamente localizzati al centro della coltura. Ciò fa ritenere l'esistenza di due forme distinte agenti del « marciume radicale » della bietola in Italia alle quali fanno seguito diverse linee fisiologiche che presentano lievi modificazioni morfologiche e biologiche.

3) esiste, fra i ceppi isolati nella Valle Padana, una notevole vicinanza morfologica fra i ceppi nn. 9, 15, 17 (rispettivamente di Rovigo, Legnago, Verona).

4) anche i ceppi nn. 6, 7, 8, 14, 16, hanno le caratteristiche morfologiche simili fra loro e, in parte, vicine ai ceppi nn. 9, 15, 17.

5) i ceppi nn. 1, 2, 5 e 13 presentano caratteristiche loro proprie, pure avendo in comune, con gli altri ceppi della Valle Padana, la distribuzione degli sclerozi in prevalenza alla periferia della coltura.

Data la mancanza di fruttificazioni perfette, è impossibile indicare se i ceppi — od almeno i due tipi di ceppi — di *Sclerotium rolfsii* Sacc. isolati e descritti corrispondono alle due specie di *Corticium* indicate come stadio basidiosporico, e cioè:

1) *C. centrifuguum* (Lev.) Bres., indicato da Goto (1939), Curzi (1931), ecc.;

2) *C. rolfsii* (Sacc.) Curzi, indicato da Curzi (1931), Millthorpe (1941), Barrett (1934), Mundkur (1934), ecc., quindi ammettono essere piuttosto una specie del genere *Pellicularia* [*P. rolfsii* (Sacc.) West] secondo West (1947).

A più riprese vari studiosi hanno segnalato notevoli modificazioni nel colore, la posizione, la frequenza e la grandezza degli sclerozi, anche in isolamenti monosporici partendo da una stessa cultura. Così West (1947) per il *C. rolfsii* ha notato che, accanto ad aspetti tipici di *S. rolfsii*, ve ne sono altri che si avvicinano allo *S. delphinii* Welche, ed altri ancora che sono intermedi.

In mancanza di altri elementi si potrebbe ammettere una differenziazione, biologica se non tassonomica (ma con riflessi d'ordine morfo-culturale) sulla base della temperatura ottimale di crescita del fungo, che si ha, su mezzi

artificiali, tra 30 e 35° C, avendosi scarso sviluppo sotto 20° C (HIGGINS, 1927). Ciò fu confermato, anche per il comportamento in natura, da numerosi studiosi: ENDO (1934 e 1940); JOHNSON (1931); LAURITZ e collab. (1933); MAC RAE (1934); MILLTHORPE (1941); TAKAHASCHI (1927); EPPS e collab. (1951), ecc.. Del resto sono stati descritti anche dei mutanti (ad es. MAKATA, 1927), ancorchè la specie sia stata descritta come relativamente stabile ed uniforme (EPPS e collab., 1951), tanto che TAUBENHAUS (1919), e WEBER (1931) concludono che non vi sono differenze morfologiche e patogenetiche in isolamenti da diverse piante ospiti. Ma NAKATA (1827, WEBER (1931), TAKAHASCHI (1927), EPPS e collab. (1951) ed altri riferiscono di variazioni nelle dimensioni e nel colore degli sclerozi, tempo di crescita in cultura, varie reazioni a modificazioni del mezzo di cultura, ecc., anche in rapporto al fenomeno dell'autoantagonismo in cultura (cfr. EPPS e collab., 1951).

Complica il problema dell'identificazione del fungo nello stadio di micelio sterile il fatto che lo *S. delphinii* Welch differisce dallo *S. rolfsii* solo per i numerosi, relativamente piccoli e globosi sclerozi (STEVENS, 1935), mentre l'abbondanza degli sclerozi in cultura sarebbe funzione sopratutto della temperatura (MILLTHORPE, 1941).

Anche le differenze tra *C. rolfsii* e *C. centrifuguum* nello stadio vegetativo, indicate da CURZI (1932) (per il *C. rolfsii*: micelio mai fioccoso e per lo più strisciante; gli sclerozi numerosi e relativamente piccoli, globosi, isolati, non aggregati e non coalescenti; per il *C. centrifuguum*: micelio fioccoso, abbondantemente aereo; sclerozi poco numerosi, irregolarmente distribuiti, aggregati e coalescenti) sono dubbie dopo lo studio comparativo di ceppi monosporici isolati da MILLTHORPE (1941): l'ambito di variabilità potrebbe benissimo includere varie delle modificazioni culturali da noi descritte ed illustrate. Ma anche quest'ultimo studioso, con ragione, afferma che occorre essere molti cauti nel differenziare specie e ceppi sulla base di caratteri vegetativi se il solo criterio valido è lo studio delle forme basidiofore, se e quando sia possibile ottenerle. Ciò è tanto più giustificato in quanto TOWNSEND (1957) ha dimostrato che i fattori nutrizionali per l'inizio di produzione degli sclerozi non sono gli stessi necessari per il loro pieno sviluppo e nemmeno quelli necessari per la loro maturazione: i fabbisogni nutrizionali sono diversi ai tre livelli di sviluppo degli sclerozi (in merito vedi TOWNSEND e WILLETS, 1954).

E' su queste linee di lavoro che dovranno svolgersi le nostre successive ricerche.

## RIASSUNTO

Sono stati isolati 18 ceppi di *Sclerotium rolfsii* Sacc. da barbabietole provenienti da varie regioni d'Italia, tutti senza fruttificazione perfetta. La morfologia in cultura è stata studiata comparativamente pur non potendosi trarre delle conclusioni d'ordine sistematico.

## SUMMARY

From different regions of Italy, 18 strains of *Sclerotium rolfsii*, all parasitic on sugar beet, were isolated and cultivated in the vegetative stage. The morphology of cultures has been comparatively studied according some analogies, but without taxonomic conclusion.


## BIBLIOGRAFIA


Baldacci E. (1949). - Chiavi analitiche delle principali malattie segnalate in Italia sulle piante coltivate. Not. Mal. Piante., *5*, 5.

Barrett J. T. (1934). - Observations on the basidial stage of *Sclerotium rolfsii*. Phytophat., *24*, 1137-1138.

Ciferri R. (1950). - Elenco delle malattie e dei parassiti delle barbabietole sino ad oggi segnalati in Italia. Not. Mal. Piante, *8*, 18.

Curzi M. (1931). - Studi su lo *Sclerotium rolfsii*. Boll. R. Staz. Pat. Veg., N. S. *11*, 306-373.

Endo Sigeru (1934). - Einfluss der Temperatur auf den Ausbruch der Sklerotien-Krankheit der Saubhonen. Bull. Miyazaki Coll. Agr. & For., *6*, 85-92.

Endo Sigeru (1940). - Physiological studies on the casual fungi of *Sclerotium* diseases of rice plant with special reference to some factors controlling the occurrence of the disease. Ibidem., *11*, 55-218.

Epps W. M., Patterson J. C. and Freeman I. E. (1951). - Physiology and parasitism of *Sclerotium rolfsii*. Phytophat., *41*, 245-256.

Ghillini C. A. (1952). - Marciume radicale della bietola zuccherina provocato da *Sclerotium rolfsii*. Ind. Sacc. It., *14*, (5-6).

Goto K. (1930). - On the perfect stage of *Sclerotium rolfsii* Sacc. produced on culture media. Preliminary report. Journ. Soc. Trop. Agric., *2*, 165-175.

Higgins B. B. (1927). - Physiology and parasitism of *Sclerotium rolfsii* Sacc. Phytophat., *17*, 417-448.

Johnson H. W. (1931). - Storage rots of the Jerusalem artichoke. Journ. Agric. Res. (U. S.), *43*, 337-352.

Lauritzen J. I., Harter L. L. and Whitney W. A. (1933). - Environmental factors in relation to snap bean diseases occurring in shipment. Phytophath., *23*, 411-445.

McRae W. (1934). - Foot-rot diseases of *Piper betle* L. in Bengal. Indian Journ. Agric. Sci., *4*, 585-617.

Millthorpe F. L. (1941). - Studies on *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) I. Cultural characters and perfect stage. II. Mechanism of parasitism. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, *66*, 65-75.

Mundkur B .B. (1934). - Perfect stage of *Sclerotium rolfsii* in pure culture. Indian Journ. Agric. Sci., *4*, 779-781.

Nakata K. (1926). - Studies on *Sclerotium rolfsii* Sacc. Bull. Sci. Fak. Ter. Kyushu Imp. Univ., *2* (1), 7-19.

Nakata K. (1927). - Studies on *Sclerotium rolfsii* Sacc. Part. V. Physiological characters in relation to the strains of the fungus. Ibidem., 237-252.

Peglion V. (1947). - Vegetali dannosi alla bietola da zucchero. Soc. Prod. Zucchero.

Stevens Z. L. (1931). - A comparative study of *Sclerotium rolfsii* and *Sclerotium delphinii*. Mycologia, *23* (3), 204-222.

Takahashi Takamichi (1927). - A sclerotium disease of larkspur. Phytopath., *17*, 239-245.

Taubenhaus J. J. (1919). - Recent studies in *Sclerotium rolfsii* Sacc. Journ. Agr. Res. (U. S.), *18*, 127-138.

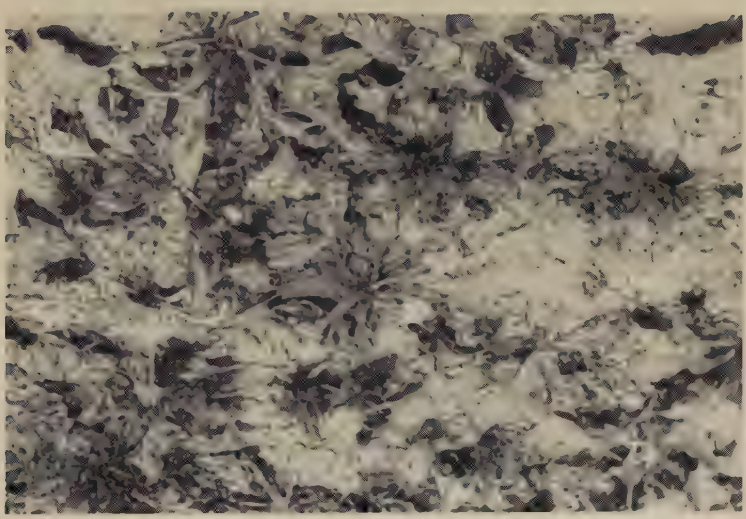
Townsend B. B. (1957). - Nutritional factors influencing the production of sclerotia by certain fungi. Ann. Bot., *21*, 153-166.

Townsend B. B. and Willetts H. J. (1954). - The development of sclerotia of certain fungi. British Mycol. Soc. Transact., *37*, 213-233.

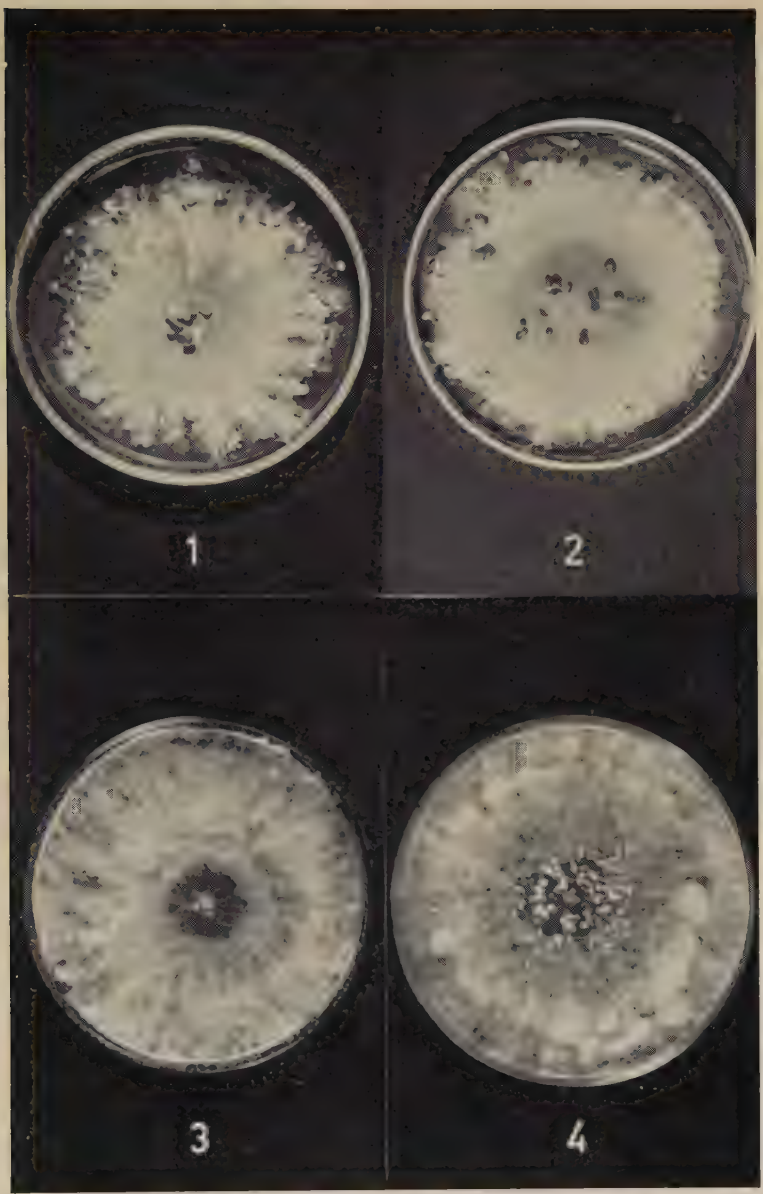
Weber G. F. (1931). - Blight of carrots caused by *Sclerotium rolfsii*, with geographic distribution and host range of the fungus. Phytophath., *21*, 1129-1140.

West E. (1947). - *Sclerotium rolfsii* Sacc. and its perfect stage on climbing fig. Ibidem., *37*, 67-69.

a.



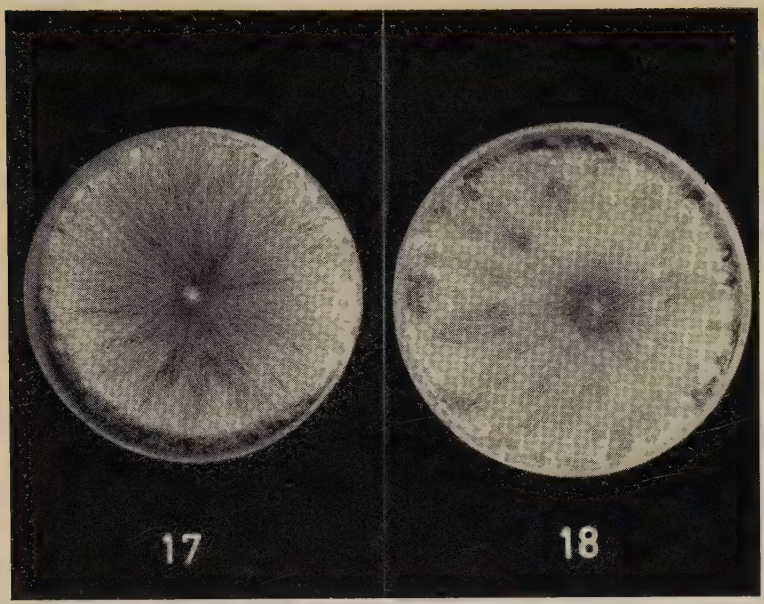
b.


1
2
3
4

5
6
7
8

9
10
11
12

13
14
15
16


17
18

# SAGGI SULL'AZIONE DELLA STREPTOMICINA CONTRO LA « ROGNA » DELL'OLIVO [*PS. SAVASTANOI* (SMITH) STEVENS], IN PROVE IN « VITRO », IN SERRA E IN CAMPO

M. SALERNO e A. ROMANO

(con una tavola fuori testo)

L'agente patogeno della « rogna » dell'Olivo, *Pseudomonas savastanoi* (Smith) Stevens, è stato oggetto di ricerche da oltre un cinquantennio, ad iniziare dagli studi di SAVASTANO (1887, 1889), di SMITH E. F. (1905), di PETRI (1908, 1909), di SMITH C. O. (1922), sino a quelli di NICOLINI (1950), ecc. Tuttavia, mentre sono state adeguatamente studiate le caratteristiche morfologiche e colturali di questo schizomicete fitopatogeno, risultano ancora insufficientemente indagati alcuni degli aspetti epidemiologici della malattia, nè possediamo tuttora precisi dati sperimentali nei riguardi della lotta che, in pratica, è oggi ancora effettuata con molta sporadicità e discontinuità, utilizzando, nel più dei casi, i tradizionali sali di rame.

Per quello che ci risulta, tentativi di lotta contro la « rogna » dell'Olivo a mezzo di antibiotici sono stati realizzati recentemente da BUGIANI e SCRIVANI (1955), limitatamente, però, all'applicazione su tubercoli già formati di « rogna » di una pasta contenente il 33% di streptomicina. I risultati sembrano alquanto soddisfacenti e, nelle condizioni di esperienza, consentono di constatare anche una lieve regressione dei tubercoli stessi, almeno nel caso di quelli più giovani.

D'altro canto, la letteratura corrente sull'uso di antibiotici nella terapia di molte malattie batteriche delle piante è attualmente molto abbondante. Basterebbe citare i contributi sperimentali di ANDERSON e GOTTLIEB (1952), ARK (1954), ARK e SIBBRAY (1957), DEEP (1956), JANKE e GRANITS (1954), KLEMMER, RIKER e ALLEN (1955), ecc., nonchè alcuni lavori italiani di BALDACCI (1953), PIERI (1953), GOIDANICH (1954), VERONA e CAMBOGI (1952 e 1956), ecc. nel caso di altre malattie crittogamiche delle piante, usando oltre alla streptomicina anche altri antibiotici (Actidione, Agrimicina, ecc.), con risultati a volte anche soddisfacenti.

Da un lato, dunque, l'alta incidenza annuale della « rogna » dell'Olivo in campo, — specie su alcune cultivar — non soltanto in Sicilia, ma ovunque si coltivi questa specie arborea, dall'altro gli indubbi vantaggi pratici che

offrirebbe una possibilità d'intervento a mezzo di prodotti endoterapici e sistemici rispetto a quelli tradizionalmente usati sino ad oggi, ci hanno suggerito di saggiare l'azione della streptomicina contro *Ps. savastanoi*, in prove in « vitro » e in « vivo » su giovani piantine di Olivo allevate in serra, realizzando inoltre alcune prove comparative di lotta contro questa malattia su piante adulte in campo, mettendo a confronto questo antibiotico con la Poltiglia bordolese e lo « Zineb ».

*Prove in « vitro ».*

Il lavoro si è iniziato effettuando alcune prove preliminari in colture agarizzate di *Ps. savastanoi* in piastre Petri, utilizzando diverse concentrazioni di streptomicina, per controllarne la sua azione in « vitro ».

Il prodotto usato, che è poi servito anche per le prove su piantine in serra e su piante adulte in campo, è a base di solfato di streptomicina (con circa il 40% di antibiotico puro) (1).

Per queste prove si è impiegato il metodo standard dei cerchietti di carta bibula imbevuti nella soluzione di antibiotico e quindi deposti nelle scatole Petri contenenti un substrato di agar-patata-peptone e inoculate in tutta la loro superficie con una sospensione di *Ps. savastanoi* in acqua. Le concentrazioni usate sono le seguenti: 250-500-1000 p.p.m. di prodotto commerciale (2); si è inoltre usata una concentrazione a 500 p.p.m., con aggiunta di un bagnante, utilizzato successivamente anche nelle prove in campo (3).

Dopo l'inoculazione le piastre sono state poste in termostato a 25° C. I risultati si resero già evidenti dopo 24 ore, potendo osservare un'alone d'inibizione di 25 mm. nelle piastre in cui si è usata la concentrazione di 1000 p.p.m. di streptomicina, di 18 mm. in quelle con la concentrazione di 500 p.p.m. (senza alcuna differenza apprezzabile fra le piastre contenenti anche il bagnante), di 15 mm., infine, in quelle con la concentrazione di 250 p.p.m. Questi dati rappresentano la media dell'ampiezza dell'alone d'inibizione misurato in sei piastre per ogni singola concentrazione dell'antibiotico. L'alone è rimasto perfettamente limpido e pressocchè costante come ampiezza durante tutta la

---

(1) Questo prodotto ci è stato gentilmente fornito dalla Soc. Glaxo.

(2) Queste concentrazioni sono state anche usate, oltre che per le prove in « vitro », anche per le prove in serra e in campo. Tenendo conto della percentuale dell'antibiotico contenuto nel prodotto commerciale queste dosi corrispondono a 110-220-440 p.p.m., rispettivamente, dosi che si ritengono sufficientemente alte sia per le prove in « vitro » che in « vivo ».

(3) Anche questo bagnante ci è stato fornito dalla Soc. Glaxo (ma senza specificarne la formulazione).

prima settimana; anzi al terzo giorno, si era differenziato un secondo alone attorno al primo, dove la patina batterica risultava appena visibile. Dopo dieci giorni il secondo alone era completamente scomparso e qualche piccola colonia batterica puntiforme compariva qua e là nello stesso alone d'inibizione primario. Il numero e l'ampiezza di queste colonie andò progressivamente aumentando fino a ricoprire interamente l'alone stesso verso il 14° giorno. Nelle piastre di controllo i batteri avevano invece ricoperto uniformemente tutta la superficie della piastra, compreso il cerchietto di carta bibula imbevuto in precedenza in acqua sterile.

In conclusione, si può quindi dire che il periodo d'inibizione è durato circa otto giorni; che la larghezza dell'alone è rimasta costante durante tutto il periodo d'osservazione, ma l'alone d'inibizione provocato dall'antibiotico è andato gradualmete diminuendo, sino a scomparire del tutto, dopo due settimane circa.

Come si è visto, una certa differenza nell'ampiezza dell'alone è stata riscontrata alle varie concentrazioni dell'antibiotico. Il bagnante, aggiunto alla concentrazione di 500 p.p.m. dell'antibiotico, non ha avuto — come del resto era prevedibile — alcuna influenza.

*Prove su piantine in serra.*

Lo scopo di queste prove è stato quello di saggiare l'eventuale azione della streptomicina anche in « vivo », in giovani piantine d'Olivo, e quindi di controllare le possibilità di assorbimento dell'antibiotico da parte della pianta, della sua stabilità e dell'evenutale sistemicità nei tessuti della pianta stessa.

Allo scopo, sono state accuratamente scelte 20 giovani piantine di Olivo dell'età di un anno e allevate in vaso, della cv. « Morghetana » (1), perfettamente esenti da attacchi di *Ps. savastanoi*. Queste piantine sono state suddivise in cinque gruppi di quattro piantine ciascuna, etichettate e sottoposte ai seguenti trattamenti:

1) streptomicina alla concentrazione di 500 p.p.m. (senza aggiunta del bagnante);

2) streptomicina alla concentrazione di 250 p.p.m. (con l'aggiunta del bagnante, nella dose suggeritaci dalla Casa) (2);

---

(1) Questa cultivar, nota anche col nome di « Moresca », è molto suscettibile agli attacchi di « rogna ».

(2) Come si è detto in precedenza, il bagnante è lo stesso usato in alcune prove in « vitro ».

3) streptomicina alla concentrazione di 500 p.p.m. (con l'aggiunta del bagnante);

4) streptomicina alla concentrazione di 1000 p.p.m. (con l'aggiunta del bagnante).

Le piantine sono state trattate per irrorazione con le diverse concentrazioni dell'antibiotico. Dopo 3 giorni dal trattamento, tutte le piantine (comprese quelle tenute come testimonio e non trattate) sono state inoculate con *Ps. savastanoi* prelevato da colture agarizzate di 48 ore di età e di recente isolato da giovani tubercoli. Le inoculazioni sono state eseguite pungendo il fusticino delle piantine con un ago previamente immerso nella colonia batterica. Su ogni piantina sono state eseguite 25 inoculazioni, a circa 1 cm. di distanza l'una dall'altra, per un totale quindi di 100 inoculazioni per trattamento.

Le piantine in questione sono state mantenute in serra con un'umidità relativa compresa tra 90 e 99% (ci si è avvalsi di adatti umidificatori) e con una temperatura oscillante da 10 a 20° C., per i primi venti giorni dopo le inoculazioni.

A distanza di un mese circa dall'inoculazione, i tubercoli si resero già abbastanza chiaramente visibili. Per maggiore sicurezza, però, il conteggio dei tubercoli stessi fu effettuato dopo due mesi dall'inizio della prova.

I dati ottenuti sono esposti nella Tabella I. Questi dati sono stati elaborati statisticamente, al fine di stabilire meglio l'azione dei vari trattamenti, ma non risultano statisticamente significativi.

TABELLA I

*Numero dei tubercoli conteggiati per ciascun trattamento*

| Replicazioni delle tesi | Strept. 250 p. p. m. | Strept. 500 p. p. m. | Strept. 1000 p. p. m. | Strept. 500 p. p. m. (con aggiunta del bagnante) | Controllo non trattato |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 9 | 5 | 19 | 13 | 11 |
| II | 9 | 4 | 13 | 12 | 14 |
| III | 20 | 4 | 4 | 8 | 25 |
| IV | 7 | 8 | 14 | 10 | 14 |
| *Media* | *45* | *21* | *50* | *45* | *64* |

Da questa prova risulta evidente che la streptomicna, anche se usata a dosi piuttosto elevate, si dimostra inefficace in queste condizioni di esperienza.

Malgrado i risultati negativi ottenuti nella prima serie di prove, si ritenne di istituire una seconda esperienza su piantine allevate in serra, questa volta inoculando le piantine stesse con *Ps. savastanoi*, tre giorni prima di effettuare il trattamento con streptomicina.

Lo scopo di queste esperienze era quello di saggiare l'eventuale azione sistemica dell'antibiotico con l'infezione di *Ps. savastanoi* già in atto.

Questa prova, insieme con quella precedente, ci avrebbe consentito di valutare in maniera più completa l'eventuale azione della streptomicina nei riguardi di questa malattia batterica.

Contemporaneamente, si ritenne opportuno di ripetere le prove effettuate in precedenza (con piantine di Olivo trattate tre giorni prima della inoculazione) per una migliore conferma dei risultati negativi acquisiti in precedenza.

Allo scopo, furono utilizzate 30 piantine di Olivo nelle cv. « Morghetana », di un anno d'innesto, mantenute in serra, messe nelle stesse condizioni di cui alla prova precedentemente illustrata. Queste piantine vennero divise in cinque gruppi:

1) n. 5 piantine trattate con streptomicina alla concentrazione di 500 p.p.m. (e inoculate dopo 3 gg.);

2) n. 5 piantine trattate con streptomicina alla concentrazione di 1000 p.p.m. (e inoculate dopo 3 gg.);

3) n. 5 piantine inoculate e trattate dopo 3 gg. con streptomicina alla concentrazione di 500 p.p.m.;

4) n. 5 piantine inoculate e trattate dopo 3 gg. con streptomicina alla concentrazione di 1000 p.p.m.;

5) n. 5 piantine inoculate e non trattate, come controllo.

La tecnica seguita è la stessa di quella della prova precedente. Le inoculazioni sono state effettuate mediante punture con ago previamente immerso in una colonia batterica di 24 ore di età. In ogni piantina si eseguirono 20 inoculazioni. Nei casi di cui al n. 1) e 2), i trattamenti furono effettuati dopo tre giorni dall'inoculazione. Le condizoni della serra furono mantenute tra i 20 e i 27°C. di temperatura e 80 e 99% di umidità relativa.

Secondo le previsioni, i tubercoli cominciarono a rendersi ben visibili dopo circa un mese dall'inoculazione, ma le osservazioni furono effettuate dopo due mesi.

I risultati ottenuti sono riassunti nella Tabella II, i cui dati si riferiscono a un totale di 100 inoculazioni effettuate per ogni gruppo di piantine.

TABELLA II

*Numero dei tubercoli conteggiati in ciascun trattamento (media dei conteggi effettuati sui gruppi di 5 piantine)*

| Piantine di Olivo | Strept. 500 p. p. m. | Strept. 1000 p. p. m. | Controllo non trattato e inoculato |
|---|---|---|---|
| Trattate e dopo 3 gg. inoculate | 60 | 62 | 79 |
| Inoculate e trattate dopo 3 gg. | 54 | 60 | |

Come si vede, anche questa seconda prova non ha dato alcun risultato apprezzabile. Ciò confermerebbe che la streptomicina non svolge alcuna azione nei riguardi dello *Ps. savastanoi*, quando utilizzata su piantine di Olivo, sia prima che dopo l'inoculazione sperimentale del batterio.

La mancanza di risultati positivi nelle prove precedentemente illustrate, in confronto con la sensibile azione dello stesso antibiotico accertata nelle prove in « vitro » in colture agarizzate di *Ps. savastanoi*, ci hanno indotto a saggiare con più accuratezza la effettiva possibilità di assorbimento dell'antiobitico in giovani piantine di Olivo, utilizzando la streptomicina per irrorazione.

Allo scopo, sono state utilizzate n. 4 piantine di Olivo della solita cv. « Morghetana » (di circa un anno d'innesto), mantenute in vaso e in serra, delle quali n. 2 sono state trattate per aspersione con streptomicina alla concentrazione di 1000 p.p.m., e n. 2 mantenute come controllo e non trattate. Per maggior sicurezza il trattamento è stato ripetuto dopo 24 ore. Due giorni dopo il secondo trattamento, dalle due piantine trattate sono state prelevate alcune foglie e alcuni apici di rametti, in punti diversi della stessa piantina. Questo materiale è stato quindi accuratamente lavato in acqua distillata per asportare tutti i residui di streptomicina sulla superficie, e pestato molto finemente in mortaio. Successivamente, piccole quantità di questa poltiglia sono state deposte in piastre Petri contenenti agar-patata-peptone e inoculate in tutta la loro superficie con una sospensione di *Ps. savastanoi*. In altre piastre, invece, veniva messa una analoga politiglia ottenuta da foglie e apici di rametti prelevati dalle stesse piantine trattate, ma non lavate successiva-

mente in acqua distillata. Il controllo, infine, è stato realizzato ponendo in altre piastre Petri una poltiglia ottenuta con foglie e apici di rametti prelevati dalle due piantine non trattate.

I risultati ottenuti, osservati dopo 24 ore, sono i seguenti:

1) foglie trattate e lavate: i batteri si diffondono in tutta la piastra e anche la poltiglia di tessuti di Olivo è ricoperta da una patina batterica;

2) foglie trattate e non lavate: si forma intorno alla poltiglia di tessuti un netto alone d'inibizione, largo circa 2 cm., dovuto evidentemente all'azione dell'antiobitico. Tale alone persiste per circa una settimana;

3) foglie non trattate (controllo): i batteri si diffondono uniformemente su tutta la piastra, ricoprendo anche la poltiglia di tessuti di Olivo.

Da queste prove risulta abbastanza chiaramente che, almeno nelle condizioni della nostra esperienza, non sembra che la streptomicina sia traslocata nei tessuti delle piantine di Olivo, o, per lo meno, non in quantità tali da essere attiva verso *Ps. savastanoi.* I risultati ottenuti nelle prove di cui al n. 2, dimostrerebbero invece un'azione dell'antibiotico, ma soltanto di quello presente sulla superficie degli organi della pianta utilizzati.

Un secondo tentativo per accertare l'assorbimento e la sistemicità della streptomicina in piantine di Olivo è stato realizzato adottando uno dei metodi per « assorbimento » del Roach (in uso per la diagnosi rapida di alcune carenze nutrizionali).

L'antibiotico è stato fatto assorbire dalle piantine in questione immergendo alcuni giovani rametti (a cui era stato tagliato l'apice) in matraccini contenenti una forte concentrazione di streptomicina, e legati strettamente alla piantina. Dopo 3 giorni, sono state prelevate le prime tre foglie più vicine al punto di assorbimento dell'antibiotico, che furono lavate, pestate in un mortaio e quindi sottoposte al solito « saggio » in piastre Petri, secondo la tecnica descritta in precedenza.

Altri tentativi di assorbimento della streptomicina in piantine di Olivo sono stati effettuati immergendo il picciolo e la nervatura principale di una foglia (dopo averla privata della lamina), in soluzioni di streptomicina a forte concentrazione.

In tutti i casi, i risultati sono stati completamente negativi.

*Prove su piante in campo.*

Le prove in campo, impostate per saggiare l'azione della streptomicina a varie concentrazioni anche in paragone con anticrittogamici di uso comune, come « Zineb » e « Poltiglia bordolese », sono state condotte nella zona di Misterbianco (Catania), in un oliveto di circa quindici anni di età, costituito

prevalentemente da piante della cv. « Morghetana », in coltura promiscua con un limoneto di recente impianto (1).

Furono così prescelte n. 24 piante, che si divisero in quattro gruppi di 6 piante ciascuno. Naturalmente, si ebbe cura di scegliere delle piante il più possibile uniformi, e su ognuna di esse si contraddistinse un ramo di 3 anni di età con un certo numero di tubercoli. Ciò, allo scopo di assicurare un'abbondante inoculo di partenza per le successive infezioni che ci eravamo ripromessi di controllare periodicamente.

I 24 rami prescelti (il più possibile delle stesse dimensioni) vennero semplificati nelle ramificazioni più piccole per facilitare il periodico conteggio dei tubercoli.

Le tesi che si misero a confronto furono le seguenti (2):

1) streptomicina alla concentrazione di 250 p.p.m.;
2) streptomicina alla concentrazione di 500 p.p.m.;
3) streptomicina alla concentrazione di 1000 p.p.m.;
4) « Aspor » (« Zineb ») allo 0,3%;
5) Poltiglia bordolese all'1% (ben neutralizzata);
6) Controllo non trattato.

Ciascuna delle 6 tesi fu replicata su 4 piante.

I trattamenti furono effettuati nel 1958 alle seguenti date: 1) 7 marzo; 2) 1 aprile; 3) 25 aprile.

Prima di iniziare il primo trattamento si procedette a un accurato conteggio dei tubercoli di « rogna » presenti sui singoli rami considerati. Il giorno dopo il primo trattamento, su tutti questi rami (compresi quelli non trattati e di controllo) si provocarono numerose punture asettiche con un ago (che si ebbe cura di sterilizzare di frequente), alla distanza di circa 2 cm. l'una dall'altra (mai in vicinanza dei tubercoli di « rogna » preesistenti). Il numero totale delle punture su ogni ramo considerato è stato all'incirca uguale. Lo scopo di questa tecnica è stato quello di stimolare la formazione di nuove infezioni naturali (3), per consentire un migliore apprezzamento

---

(1) E' stato prescelto questo oliveto perchè le piante si presentavano fortemente attacate da *Ps. savastanoi*. Evidentemente, a parte la suscettibilità della cv. « Morghetana » alla malattia, debbono esistere nella zona anche condizoni ecologiche particolarmente favorevoli alla malattia stessa.

(2) In tutte le tesi che hanno avuto un trattamento con streptomicina fu aggiunto il bagnante usato nelle prove precedenti in serra, secondo le istruzioni della Casa.

(3) E' noto, infatti che *Ps. savastanoi* penetra nella pianta ospite attraverso soluzioni di continuità di ogni tipo, sia provocate dall'uomo che da avversità meteoriche (D'Armini, 1950), o da punture da insetti (Petri, 1909).

comparativo dell'azione da parte della streptomicina e degli anticrittogamici usati.

Il conteggio dei tubercoli su ogni ramo è stato ripetuto periodicamente (almeno una volta al mese), sino al febbraio del 1959. Nelle considerazioni che seguiranno, abbiamo — però — tenuto conto dei conteggi effettuati sino al luglio del 1958, epoca in cui si è constatato l'aumento massimo del numero dei tubercoli stessi. In seguito, infatti, il numero dei tubercoli risultò inferiore, e ciò è da imputarsi alla confluenza di più tubercoli vicini (a mano a mano che questi ingrossavano) e quindi alla difficoltà di valutare, dopo una certa epoca, i tubercoli singolarmente (Fig. 1).

TABELLA III

*Numero dei tubercoli conteggiati sui singoli rami considerati.*

| Replicazioni delle tesi | Tesi | Marzo | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | controllo | 59 | 62 | 93 | 172 | 188 |
| | strept. 250 p.p.m. | 78 | 83 | 182 | 200 | 201 |
| | » 500 p.p.m. | 84 | 87 | 109 | 152 | 150 |
| | » 1000 p.p.m. | 83 | 89 | 138 | 175 | 148 |
| | « Zineb » | 78 | 78 | 188 | 233 | 242 |
| | Polt. Bordolese | 67 | 68 | 86 | 130 | 146 |
| II | controllo | 69 | 71 | 215 | 315 | 246 |
| | strept. 250 p.p.m. | 87 | 91 | 160 | 212 | 219 |
| | » 500 p.p.m. | 60 | 60 | 244 | 368 | 370 |
| | » 1000 p.p.m. | 64 | 76 | 178 | 194 | 210 |
| | « Zineb » | 68 | 73 | 247 | 293 | 223 |
| | Polt. Bordolese | 72 | 71 | 73 | 97 | 95 |
| III | controllo | 76 | 98 | 242 | 224 | 335 |
| | strept. 250 p.p.m. | 71 | 85 | 313 | 350 | 338 |
| | » 500 p.p.m. | 81 | 89 | 201 | 235 | 317 |
| | » 1000 p.p.m. | 110 | 120 | 200 | 225 | 216 |
| | « Zineb » | 86 | 87 | 202 | 240 | 228 |
| | Polt. Bordolese | 82 | 84 | 123 | 107 | 137 |
| IV | controllo | 50 | 54 | 123 | 163 | 157 |
| | strept. 250 p.p.m. | 50 | 53 | 183 | 276 | 262 |
| | » 500 p.p.m. | 76 | 74 | 110 | 203 | 168 |
| | » 1000 p.p.m. | 51 | 52 | 105 | 170 | 126 |
| | « Zineb » | 30 | 32 | 262 | 322 | 310 |
| | Polt. Bordolesc | 71 | 72 | 78 | 115 | 114 |

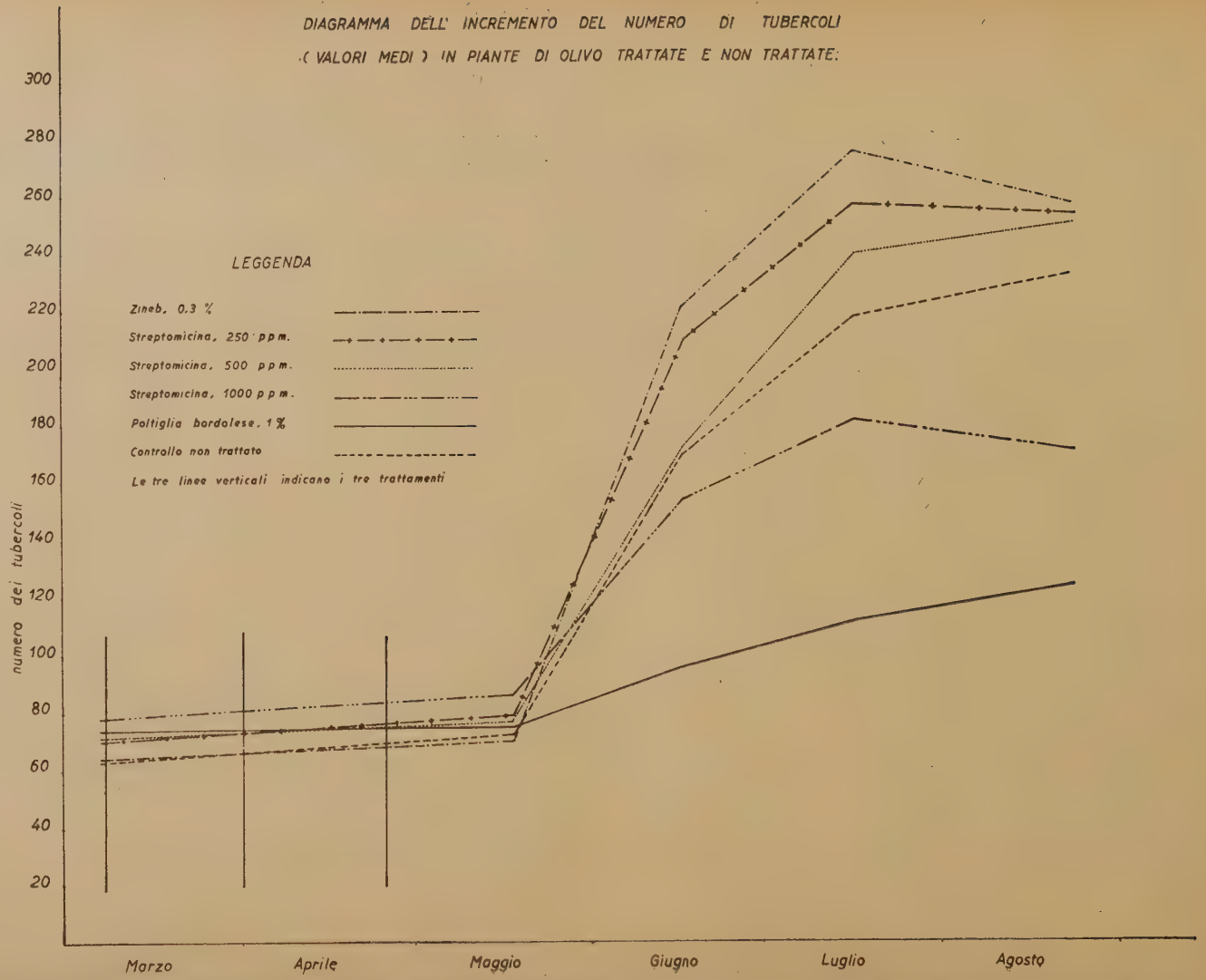


DIAGRAMMA DELL' INCREMENTO DEL NUMERO DI TUBERCOLI
( VALORI MEDI ) IN PIANTE DI OLIVO TRATTATE E NON TRATTATE:
LEGGENDA
Zineb, 0.3 %
Streptomicina, 250 ppm.
Streptomicina, 500 ppm.
Streptomicina, 1000 ppm.
Poltiglia bordolese, 1 %
Controllo non trattato
Le tre linee verticali indicano i tre trattamenti
numero dei tubercoli
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
Marzo
Aprile
Maggio
Giugno
Luglio
Agosto

TABELLA IV

*Valori medi dei tubercoli conteggiati periodicamente nelle varie tesi.*

| Tesi | Marzo | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto |
|---|---|---|---|---|---|
| Controllo | 63,5 | 71,25 | 168,25 | 218,5 | 231,5 |
| Strept. 250 p.p.m. | 71,5 | 78 | 208,5 | 258,5 | 255 |
| Strept. 500 p.p.m. | 75,25 | 77,5 | 166 | 238,5 | 251,25 |
| Strept. 1000 p.p.m. | 77 | 84,25 | 155,25 | 191 | 175 |
| « Zineb » | 65,5 | 64,5 | 224,75 | 275 | 250,75 |
| Polt. Bordolese | 73 | 73,75 | 90 | 112,25 | 123 |

Questi dati sono più chiaramente rappresentati nel grafico allegato.

Al fine di stabilire l'azione dei vari trattamenti sono stati elaborati statisticamente, col metodo dell'analisi della varianza, gli incrementi del numero dei tubercoli avuti nei singoli rami nel conteggio del 16 luglio 1958.

Si sono elaborati cioè i dati relativi al numero dei tubercoli conteggiati il 16 luglio sottraendo i tubercoli già preesistenti nel conteggio effettuato in marzo (1).

Nella Tabella V sono indicati gli incrementi dei tubercoli conteggiati il 16 luglio, e i risultati della loro elaborazione statistica.

---

(1) Per maggior sicurezza, prima di elaborare statisticamente gli incrementi del numero dei tubercoli, si procedette alla ricerca del coefficiente di correlazione lineare esistente tra i tubercoli presenti in ogni ramo all'inizio della prova e gli incrementi alla fine della prova stessa.

Poichè risulta non esserci praticamente alcuna correlazione ($r = 0{,}00416$) tra queste due serie di valori, si concluse che non si commetteva alcun errore elaborando gli « incrementi » senza tenere conto dei dati relativi al numero dei tubercoli preesistenti.

TABELLA V

| Replicazioni delle tesi | « Zineb » | Strept. 250 p.p.m. | Strept. 500 p.p.m. | Controllo | Strept. 1000 p.p.m. | Polt. Bordolese |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 155 | 122 | 68 | 113 | 92 | 63 |
| II | 225 | 125 | 308 | 246 | 130 | 25 |
| III | 154 | 279 | 154 | 148 | 115 | 25 |
| IV | 292 | 226 | 127 | 113 | 119 | 44 |
| *Media* | *206,5* | *188* | *164,25* | *155* | *114* | *39,25* |
| *Differenze* | | *18,5* | *23,75* | *9,25* | *41* | *74,75* |

La differenza minima significativa tra due medie, per P = 0,05 è uguale a 94,25.

Come risulta dalla Tabella V, solo la Poltiglia bordolese ha ridotto significativamente, rispetto al controllo, l'incremento della malattia. Tutti gli altri trattamenti sono stati di efficacia nulla o non risultano statisticamente significativi nella nostra prova. Tuttavia, volendo interpretare su una base tendenziale i curiosi risultati ottenuti con i trattamenti a base di « Zineb » o di streptomicina alle concentrazioni di 250 e 500 p.p.m., potremmo dire che lo « Zineb » non ha dimostrato alcuna azione nel controllo della malattia, analogamente alla streptomicina data alle dosi di 250 e 500 p.p.m. Questi trattamenti, anzi, hanno dato tendenzialmente un aumento nel numero dei tubercoli rispetto al controllo. Questi risultati potrebbero forse essere spiegati ammettendo che, nelle condizioni in cui abbiamo operato, il lavaggio dei rami provocato con i vari trattamenti (specialmente con i due effettuati dopo aver eseguito le punture sui rami) potrebbe aver favorito la disseminazione dei batteri, provocando quindi un numero maggiore di nuove infezioni (1).

*Discussione dei risultati e conclusioni.*

I risultati sperimentali che abbiamo riportato in questa nota si prestano ad alcune interessanti considerazioni.

E' indubbio che la streptomicina esplica una sensibile azione contro lo *Ps. savastanoi* in prove in « vitro », in colture agarizzate di questo schizomicete fitopatogeno. L'azione inibitrice dell'antibiotico è, naturalmente, pro-

(1) Certamente una simile interpretazione non sarebbe stata possibile se avessimo avuto l'accortezza di irrorare i testimoni con acqua.

porzionale alle concentrazioni dell'antibiotico stesso, ma è chiaro che tale azione risulta sensibile anche alla minore concentrazione usata, quella di 250 p.p.m. A questo proposito, si può ancora aggiungere che l'azione dell'antibiotico, nelle suddette condizioni d'esperienza, perdura praticamente per una settimana circa.

Viceversa, tutte le prove effettuate in « vivo », sia su giovani piantine di Olivo in vaso e in serra, sia su piante adulte in campo, sono state del tutto negative. Per quello che ci risulta, non è stato possibile controllare un effettivo assorbimento dell'antibiotico da parte della pianta, quando somministrato per irrorazione o anche nei casi in cui tale assorbimento è stato tentato per altre vie (con modificazioni del metodo Roach). Sicchè, allo stato attuale, non si è in grado di poter affermare se la mancanza di risultati nelle esperienze effettuate debba essere attribuita ad un mancato assorbimento della streptomicina da parte della pianta, oppure ad un suo insufficiente assorbimento, oppure ancora ad una mancanza di sistemicità dell'antibiotico, una volta penetrato nei tessuti della pianta stessa.

La complessità di questi problemi non ci consentono, in mancanza di dati sperimentali ben precisi, di prospettare l'ipotesi più probabile. In proposito, ci ripromettiamo però di procedere ad una serie di saggi che consentano di chiarire meglio questi importanti aspetti del problema.

Sta di fatto, comunque, che la streptomicina — per quello almeno che ci consentono le nostre prove — non pare possa avere un'applicazione pratica nella lotta contro la « rogna » dell'Olivo.

Nelle esperienze comparative effettuate su piante adulte in campo, ponendo a confronto questo antibiotico con lo « Zineb » e la Poltiglia Bordolese, risulta abbastanza chiaramente che la Poltiglia bordolese esercita una azione nettamente superiore rispetto agli altri due prodotti usati. In confronto al controllo non trattato, solo la streptomicina alla concentrazione di 1000 p.p.m. ha conseguito una diminuzione dell'incremento del numero dei tubercoli di « rogna » (anche se questi dati non sono statisticamente significativi). E' presumibile, però, che la streptomicina, in questo caso non abbia svolto un'azione interna e sistematica, ma solo esterna analogamente a quella svolta della Poltiglia bordolese. La streptomicina alle concentrazioni di 250 e 500 p.p.m. non sembra, invece, svolgere neppure questa blanda azione esterna. Lo « Zineb », infine, dimostra un'azione antibatterica del tutto nulla.

Pertanto, allo stato attuale, si può provvisoriamente concludere che la Poltiglia Bordolese rimane tuttora il mezzo chimico più efficace per una lotta contro questa malattia dell'Olivo.

I dati riportati circa le prove di lotta in campo ed illustrati nel grafico compreso in questa nota, consentirebbero alcune preliminari considerazioni sull'epidermiologia di questa malattia, almeno nelle condizioni ecologiche della Sicilia orientale, ma ci riserviamo di discutere ampiamente su questo problema non appena avremo portato a termine le osservazioni relative alle esperienze allestite in proposito, e tuttora in corso, sia su piante adulte in campo che su giovani piantine in serra.

*Istituto di Patologia Vegetale - Università di Catania.*

## RIASSUNTO

E' stato saggiato l'antibiotico streptomicina contro *Ps. savastanoi*, agente della « rogna » dell'Olivo, in prove in « vitro » e in « vivo » su piante di Olivo in serra e in pieno campo.

Le concentrazioni di antibiotico saggiate sono state, sia per le prove in « vitro » che per quelle in « vivo » di 250, 500 e 1000 p.p.m. di prodotto commerciale, corrispondenti a 110, 220 e 440 p.p.m. di antibotico puro.

In « vitro » in colture agarizzate, si è avuta una sensibile azione inibitrice della streptomicina anche alla più bassa concentrazione usata (250 p.p.m.) e tale azione è durata per una settimana circa.

Nelle prove in « vivo », su piantine d'Olivo, in serra cv. « Morghetana » non si è riusciti a mettere in evidenza alcuna azione della streptomicina sul batterio, sia inoculando il batterio tre giorni prima del trattamento che inoculandolo tre giorni dopo.

Le prove di pieno campo, dove la streptomicna è stata saggiata in paragone allo « Zineb » (0,3%) e alla Poltiglia Bordolese (1%), confermano ancora la mancata azione della streptomicina contro *Ps. savastanoi*. Anche lo « Zineb » non ha mostrato alcuna efficacia, mentre la Poltiglia Bordolese si è dimostrata il mezzo più efficace per combattere questa malattia, avendo dato nelle nostre prove un buon controllo della malattia (apprezzabile statisticamente nei confronti delle piante testimoni non trattate).

La mancata azione della streptomicina nelle prove in « vivo » è probabilmente da imputarsi ad un insufficciente o nullo assorbimento dell'antibiotico da parte della pianta (o, in ogni caso, ad una sua mancanza di sistemicità sui tessuti della pianta), stando ai risultati ottenuti in prove effettuate su giovani piantine di Olivo, con tecniche diverse.

## SUMMARY

Tests with streptomycin against Olive « knot » (*Ps. savastanoi*), in « vitro », and on Olive trees in greenhouse and in the field, have been performed. In all tests the antibiotic has been used at the concentration of 250, 500 and 1000 p.p.m. of a commercial product (containing streptomycin sulphate), corresponding to 110, 220 and 240 p.p.m. of pure antibiotic.

In agar-plates streptomycin showed an appreciable action against *Ps. savastanoi* even at the lower concentration used.

On young Oliv eplants of « Morghetana » variety (highly susceptible to the disease), streptomycin did not show any action, when sprayed on plants three days after inoculation of the pathogen, nor three days before inoculation.

On old Olive trees in the field, streptomycin has been sprayed in comparison with « Zineb » (0,3%) and Bordeaux mixture (1%), but without any appreciable result. « Zineb » also appeared to be ineffective against this bacterial disease, while Bordeaux mixture gave positive results.

Lack of results spraying streptomycin on Olive trees can be probably due to no (or insufficient) absorption of the antibiotic by th eplant or, in any case, to the lacking (or poor systemic action in plant tissues), according to the negative results obtained on young Olive trees, using different techniques.

## LETTERATURA CITATA


ANDERSON H. W. e GOTTLIEB D. (1952) - Plant diseases control with antibiotics. *Econ. Bot., 6,* 294-308.

ARK P. A. (1954) - Streptomycin for plant diseases. *Calif. Agric., 8,* 3, 7-8.

ARK P. A. e SIBBRAY S. W. (1957) - Effort to control crown gall of Roses with antibiotics. *Plant Dis. Reptr., 41,* 5, 449-451.

BALDACCI E. (1953) - Anticrittogamici, sistemici, antibiotici nella lotta fitopatologica. *Bull. Agricoltura,* n. 10-11.

BUGIANI A. e SCRIVANI P. (1955) - Messa a punto di un metodo per la riproduzione artificiale della rogna dell'Olivo e risultati dei primi saggi terapeutici a mezzo di sostanze antibiotiche. *Ital. Agric., 92,* 361-369.

D'ARMINI M. (1950) - Forte infezione di rogna in due oliveti colpiti da grandine. *Ann. Fac. Agr. Perugia, 7,* 43-51.

DEEP I. W. (1956) - Effettiveness of preplanting treatments with antibiotics in preventing crown gall on Mazzard cherry. *Phytopathology, 46,* 11, 635.

JANKE A. e GRANITS J. (1954) - Ueber die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Antibiotika. 1. Mitteilung. In vitro Versuche über die Wirkung verschiedener Antibiotika auf *Corynebacterium michiganense* und *Agrobacterium tumefaciens. Zbl. Bakt., 108,* 1-3, 35-46.

JANKE A. e GRANITS J. (1954) - Ueber die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch Antibiotika. 3. Mitteilung. Ueber die Bekämpfung des durch *Agrobacterium tumefaciens* verursachten Pflanzenkrebses mittels Antibiotika. *Zbl. Bakt., 108,* 1-3, 66-75.

GOIDANICH G. (1954) - I progressi dell'endoterapia vegetale. *Inform. Fitop. 4,* 11, 162.

KLEMMER H. W., RIKER A. J. e ALLEN O. M. (1955) - Inibition of crown gall by selected antibiotics. *Phytopathology, 45,* 11, 618-625.

NICOLINI J. L. (1950) - Tuberculosis del Olivo. *Inf. Direcc. Invest. Agric., B. Aires, 3*, 28, 14-15.

PETRI L. (1908) - Le malattie dell'olivo. Istituto Micrografico Italiano, Firenze, 69-70 pp.

PETRI L. (1909) - Ricerche sopra i batteri intestinali della mosca olearia. *Mem. R. Staz. Pat. Veg. Roma, 4*, 1-130.

PIERI G. (1953) - L'azione di alcuni antibiotici su *Agrobacterium tumefaciens* e su tumori vegetali. *Ann. Sperim. Agr., 7*, 4, 1059-1066.

SAVASTANO L. (1886) - Le maladie de l'Oliver et la tubercolose en particulier. *Compt. Rend. Acad. Soc. Paris, 103*, 1144-1147.

SAVASTANO L. (1887) - La tubercolosi dell'Olivo. *Ann. R. Scuola Sup. Agr. Portici, 5*, 4.

SMITH E. F. (1905) - Some observations on the biology of the olive tubercle organism. *Zbl. Bakt., 2*, 15, 188-200.

SMITH C. O. (1922) - Pathogenicity of the Olive knot organism on nasts related to the olive. *Phytopathology, 12*, 271-278.

VERONA O. e GAMBOGI P. (1952) - Una ricerca sull'azione della citrinina prodotta da *Penicillium citrinum* Thom su funghi fitopatogeni. *Phytopath. Zeitschr., 19*, 4, 423-430.

VERONA O. e GAMBOGI P. (1956) - Intorno all'azione antimicotica della nistatina. I. Azione su aspergilli, penicilli e funghi fitopatogeni. *Ann. Sperim. Agr.*, N. S. *11*, 1, 193-208.

## TAVOLA I

Rametti di Olivo su piante della cv. « Morghetana » mostranti la serie di tubercoli di « rogna » ottenuti in corrispondenza delle punture asettiche provocate sperimentalmente.

In A, tubercoli di circa due mesi d'età.

In B, tubercoli in uno stadio più evoluto; molti di questi sono confluiti insieme, non consentendo un preciso conteggio dei tubercoli singoli.

A
B

# NOTE DI BIOMETRIA APPLICATA ALLA FITOIATRIA

## LA « PROVA DEL SEGNO » DI DIXON E WOOD

R. C.

E' questo un altro metodo, assai spicciativo e semplicissimo, utile per comparare due serie o trattamenti, purchè i dati sieno appaiati. Ad es. si può utilmente impiegare per prove di concimazione, di resa, ecc. di parcelle eguali; per quanto ci interessa, per comparare il risultato di trattamenti di singoli alberi, o parcelline di piante erbacee, ecc.

Le sole condizioni cui deve rispondere il saggio sono:

1) Osservazioni appaiate, come si è detto in precedenza;

2) Ognuna delle due osservazioni di una coppia data derivi da condizioni analoghe di prova o sperimentazione;

3) Le coppie di dati derivino da osservazioni fatte sotto condizioni differenti, cioè ogni coppia sia indipendente dall'altra.

Supponiamo che abbiano trattato una fila di alberi di 15 piante ciascuna con l'insetticida A e un'altra fila, simile ma distinta, con l'insetticida B, e si voglia vedere, sulla base del numero delle frutta bacate, se uno dei due trattamenti è più efficacie dell'altro, e, se lo è, in quale misura.

Si raccolgano le frutta bacate in un albero della serie A, quindi in una della serie B; poi si passa al vicino della serie A e al vicino della serie B, e così via di seguito per tutte le 15 coppie (N).

| Trattamento | | Segno |
|---|---|---|
| A | B | A-B |
| 127 | 135 | — |
| 211 | 200 | + |
| 143 | 145 | — |
| 117 | 133 | — |
| 119 | 129 | — |
| 143 | 157 | — |
| 152 | 117 | + |
| 201 | 213 | — |
| 189 | 195 | — |
| 190 | 215 | — |
| 115 | 161 | — |
| 96 | 113 | — |
| 100 | 155 | — |
| 129 | 120 | + |
| 133 | 146 | — |

Accanto alle due colonne ove sono i dati di A e di B vi si trova una terza colonna, ove si scrive il segno + se A è maggiore di B e il segno — se B è maggiore di A.

Si guarda quante volte è rappresentato il segno che ricorre meno frequentemente (in questo caso il segno + ricorre tre volte [$r = 3$] e dodici volte il segno —).

Per il totale delle coppie $n$ (15, in questo caso) si entra nella tavola 1 e si legge il livello della significatività corrispondente al numero dei segni + suddetto. La cifra 3 ricorre (per $n = 15$) due volte: al 5 e al 10 percento di significatività, quelle da assumere. Vi sono dunque 90 o 95 probabilità su 100 che i due insetticidi abbiano una diversa efficacia. Nel caso specifico poichè la media di A è 144 e la media di B è 157, la probabilità di una maggiore efficacia è a favore di A.

Se la cifra del numero dei segni meno rappresentato non si trova nella tavola, si assume quello più vicino o i due più vicini. Così se si ha la cifra per 30 osservazioni, il livello di significatività sarà compreso tra 1 e 5 percento.

Questo metodo deve essere usato almeno con 10 o 15 paia di osservazioni.

Il problema si pone diversamente se si deve rispondere alla questione: quante paia di osservazioni debbono essere lette se si vuole avere una data differenza ai vari livelli di significatività?

I dati + e — possono essere espressi come percentuali. Supponiamo di avere avuto il 25 percento di + e, naturalmente il 75 percento di meno.

Dalla tavola 2 si deduce che al livello di significatività dell'1 percento occorreranno 66 paia di osservazioni, ma solo 49 al livello del 5 percento, 42 del 10 percento e 32 al livello del 25 percento.

Naturalmente cresce il numero delle osservazioni necessarie tanto più quanto più vicine sono le percentuali. Così se ad un qualsiasi livello di significatività si avesse 50 percento di + e 50 percento di —, evidentemente il numero delle letture sarebbe infinito, cioè non si avrebbe alcuna decisione. Così, secondo la tabella 2, il maggior numero di osservazioni è necessario per le differenze 45-55 percento e il minimo per 95-5 percento.

Se le dimensioni del campione rimangono indeterminate e si accumulano molti dati, il « saggio del segno » dovrà essere usato assieme all'analisi sequenziale (vedi).

Ci si può domandare in che rapporto è questo « teste del segno » con uno degli ordinari metodi statistici; ad esempio il « teste $t$ ». Si può avere un'idea

## Tabella 1

*Tabella dei valori critici di* r

| n | Livello percentuale di significazione 1 | 5 | 10 | 25 | n | Livello percentuale di significazione 1 | 5 | 10 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | — | — | 51 | 15 | 18 | 19 | 20 |
| 2 | — | — | — | — | 52 | 16 | 18 | 19 | 21 |
| 3 | — | — | — | 0 | 53 | 16 | 18 | 20 | 21 |
| 4 | — | — | — | 0 | 54 | 17 | 19 | 20 | 22 |
| 5 | — | — | 0 | 0 | 55 | 17 | 19 | 20 | 22 |
| 6 | — | 0 | 0 | 1 | 56 | 17 | 20 | 21 | 23 |
| 7 | — | 0 | 0 | 1 | 57 | 18 | 20 | 21 | 23 |
| 8 | 0 | 0 | 1 | 1 | 58 | 18 | 21 | 22 | 24 |
| 9 | 0 | 1 | 1 | 2 | 59 | 19 | 21 | 22 | 24 |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 2 | 60 | 19 | 21 | 23 | 25 |
| 11 | 0 | 1 | 2 | 3 | 61 | 20 | 22 | 23 | 25 |
| 12 | 1 | 2 | 2 | 3 | 62 | 20 | 22 | 24 | 25 |
| 13 | 1 | 2 | 3 | 3 | 63 | 20 | 23 | 24 | 26 |
| 14 | 1 | 2 | 3 | 4 | 64 | 21 | 23 | 24 | 26 |
| 15 | 2 | 3 | 3 | 4 | 65 | 21 | 24 | 25 | 27 |
| 16 | 2 | 3 | 4 | 5 | 66 | 22 | 24 | 25 | 27 |
| 17 | 2 | 4 | 4 | 5 | 67 | 22 | 25 | 26 | 28 |
| 18 | 3 | 4 | 5 | 6 | 68 | 22 | 25 | 26 | 28 |
| 19 | 3 | 4 | 5 | 6 | 69 | 23 | 25 | 27 | 29 |
| 20 | 3 | 5 | 5 | 6 | 70 | 23 | 26 | 27 | 29 |
| 21 | 4 | 5 | 6 | 7 | 71 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| 22 | 4 | 5 | 6 | 7 | 72 | 24 | 27 | 28 | 30 |
| 23 | 4 | 6 | 7 | 8 | 73 | 25 | 27 | 28 | 31 |
| 24 | 5 | 6 | 7 | 8 | 74 | 25 | 28 | 29 | 31 |
| 25 | 5 | 7 | 7 | 9 | 75 | 25 | 28 | 29 | 32 |
| 26 | 6 | 7 | 8 | 9 | 76 | 26 | 28 | 30 | 32 |
| 27 | 6 | 7 | 8 | 10 | 77 | 26 | 29 | 30 | 32 |
| 28 | 6 | 8 | 9 | 10 | 78 | 27 | 29 | 31 | 33 |
| 29 | 7 | 8 | 9 | 10 | 79 | 27 | 30 | 31 | 33 |
| 30 | 7 | 9 | 10 | 11 | 80 | 28 | 30 | 32 | 34 |
| 31 | 7 | 9 | 10 | 11 | 81 | 28 | 31 | 32 | 34 |
| 32 | 8 | 9 | 10 | 12 | 82 | 28 | 31 | 33 | 35 |
| 33 | 8 | 10 | 11 | 12 | 83 | 29 | 32 | 33 | 35 |
| 34 | 9 | 10 | 11 | 13 | 84 | 29 | 32 | 33 | 36 |
| 35 | 9 | 11 | 12 | 13 | 85 | 30 | 32 | 34 | 36 |
| 36 | 9 | 11 | 12 | 14 | 86 | 30 | 33 | 34 | 37 |
| 37 | 10 | 12 | 13 | 14 | 87 | 31 | 33 | 35 | 37 |
| 38 | 10 | 12 | 13 | 14 | 88 | 31 | 34 | 35 | 38 |
| 39 | 11 | 12 | 13 | 15 | 89 | 31 | 34 | 36 | 38 |
| 40 | 11 | 13 | 14 | 15 | 90 | 32 | 35 | 36 | 39 |
| 41 | 11 | 13 | 14 | 16 | 91 | 32 | 35 | 37 | 39 |
| 42 | 12 | 14 | 15 | 16 | 92 | 33 | 36 | 37 | 39 |
| 43 | 12 | 14 | 15 | 17 | 93 | 33 | 36 | 38 | 40 |
| 44 | 13 | 15 | 16 | 17 | 94 | 34 | 37 | 38 | 40 |
| 45 | 13 | 15 | 16 | 18 | 95 | 34 | 37 | 38 | 41 |
| 46 | 13 | 15 | 16 | 18 | 96 | 34 | 37 | 39 | 41 |
| 47 | 14 | 16 | 17 | 19 | 97 | 35 | 38 | 39 | 42 |
| 48 | 14 | 16 | 17 | 19 | 98 | 35 | 38 | 40 | 42 |
| 49 | 15 | 17 | 18 | 19 | 99 | 36 | 39 | 40 | 43 |
| 50 | 15 | 17 | 18 | 20 | 100 | 36 | 39 | 41 | 43 |

Per valori $n > 100$, i valori approssimativi di $r$ possono trovarsi prendendo il più vicino al numero intero meno di $\frac{1}{2}\, n - k\sqrt{n}$, quando $k = 1{,}3$; 1; 0,82; 0,58 per i valori di 1, 5, 10, 25 percento rispettivamente. Un'approssimazione più esatta ai valori di $r$ è ottenuta da $\frac{1}{2}\,(n-1) - k\sqrt{n+1}$ e i valori più esatti di $k$ 1,2879; 0,9800; 0,8224; 0,5752.

osservando che il teste del segno per 18 coppie di osservazioni equivale a 12 coppie per il teste $t$; il testo del segno per 30 coppie al teste $t$ per 20-21 coppie; il teste del segno per 44 coppie al teste $t$ per 28-29 coppie, ecc. (1).

TABELLA 2

*Valore minimo di* n *necessario per trovare differenze significative del 25% delle volte per certe proporzioni*

| $p_1$ | $n$ | | | | $r$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\alpha$ =1% | 5% | 10% | 25% | $\alpha$ =1% | 5% | 10% | 25% |
| .45(.55) | *1,777* | *1,297* | *1,080* | *780* | *833* | *612* | *512* | *373* |
| .40(.60) | *442* | 327 | *267* | *193* | *193* | 145 | *119* | *87* |
| .35(.65) | *193* | 143 | *118* | 86 | *78* | 59 | *49* | 37 |
| .30(.70) | *106* | 79 | 67 | 47 | *39* | 30 | 26 | 19 |
| .25(.75) | 66 | 49 | 42 | 32 | 22 | 17 | 15 | 12 |
| .20(.80) | 44 | 35 | 28 | 21 | 13 | 11 | 9 | 7 |
| .15(.85) | 32 | 23 | 18 | 14 | 8 | 6 | 5 | 4 |
| .10(.90) | 24 | 17 | 13 | 11 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| .05(.95) | 15 | 12 | 11 | 6 | 2 | 2 | 2 | 1 |

I valori in corsivo sono approssimativi. L'errore massimo è circa 5 per il valore di $n$ e di 2 per il valore di $r$. I valori di $n$ e $r$ per 5% sono presi da MAC STEWART.

## LETTERATURA CITATA

DIXON W. J. e WOOD A. M. (1946) - Journ. Amer. Statistical Assoc., Vol. XLI, pag. 557-556.

(1) E' nostro gradito dovere ringraziare gli Editori del Journal of the American Statistical Association per il permesso di riprodurre le tabelle 1 e 2.

# APPENDICE

## COME MISURARE LA VARIABILITA' DI UNA MEDIA E COME CONFRONTARE DUE O PIU' MEDIE FRA LORO

F. B.

a) *Variabilità della media.*

La grandezza di un qualsiasi fenomeno biologico non è fissa e immutabile, così come è fisso e immutabile il peso di un litro d'acqua distillata. Questo pesa sempre un Kg., qualunque campione d'acqua (realmente distillata) io prenda; se desidero invece conoscere l'altezza di una pianta di frumento della cultivar « San Pastore », trovo che l'altezza varia a seconda della pianta che scelgo, anche se la scelta avviene tra piante allevate nelle stesse identiche condizoni. Una pianta sarà alta 99 cm., un'altra 104, una terza 102, una quarta 99 e così via.

La misura del'altezza di una pianta di frumento della cultivar « San Pastore » è quindi *variabile* e la *variabilità* è un fatto importantissimo nella biologia: non esistono due uomini perfettamente identici, così come non esistono due piante o due animali identici, anche se della stessa razza; due gemelli monocoriali sono eguali solo apparentemente.

Consideriamo quindi il problema di conoscere l'altezza raggiunta da piante della cultivar « San Pastore », di una determinata cultura omogenea. Se noi misurassimo l'altezza di tutte le piante della parcella, esamineremmo l'intera popolazione; poichè ciò non è pratico, misureremo l'altezza di un certo numero di piante (ad esempio 125), cioè di un *campione*. Naturalmente si sceglieranno gli esemplari non tutti in un posto, ma un po' in tutti i punti del campo, a caso.

Le 125 misure di altezza, arrontondate al cm., siano quelle riportate nella tabella 1.

Si può subito osservare che l'altezza della pianta di frumento varia tra un minimo di 78 cm. ad un massimo di 117 cm., ma più frequentemente si aggira sui 98 e 99 cm.; possiamo calcolare un valore attorno al quale siano distribuiti i dati raccolti, cioè un valore *medio*, o più semplicemente la *media*. E' sufficiente sommare insieme tutti i valori ($x_1 + x_2 + x_3 + \ldots\ldots + x_{125}$), cioè

TABELLA 1

*Altezza in cm. di piante di frumento della cultivar « San Pastore », al momento dell'antesi.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 99 | 100 | 100 | 98 | 99 |
| 104 | 87 | 97 | 105 | 92 |
| 102 | 99 | 99 | 98 | 100 |
| 99 | 110 | 87 | 109 | 97 |
| 93 | 104 | 98 | 99 | 99 |
| 98 | 98 | 101 | 96 | 99 |
| 100 | 100 | 96 | 101 | 101 |
| 97 | 101 | 98 | 99 | 102 |
| 101 | 99 | 105 | 102 | 98 |
| 99 | 99 | 101 | 99 | 90 |
| 100 | 93 | 99 | 97 | 100 |
| 99 | 98 | 95 | 105 | 95 |
| 102 | 95 | 98 | 99 | 99 |
| 98 | 99 | 102 | 96 | 106 |
| 100 | 97 | 99 | 100 | 100 |
| 98 | 98 | 104 | 99 | 97 |
| 103 | 102 | 97 | 103 | 98 |
| 97 | 99 | 99 | 89 | 103 |
| 99 | 97 | 108 | 98 | 94 |
| 103 | 100 | 100 | 96 | 101 |
| 96 | 91 | 100 | *117* | 98 |
| 98 | 98 | 104 | 98 | *78* |
| 94 | 107 | 99 | 101 | 115 |
| 100 | 100 | 93 | 97 | 102 |
| 99 | 99 | 98 | 100 | 98 |

$(99 + 104 + 102 + \ldots 98)$ e dividere il totale per il numero di rilievi effettuati (125).

$$\textit{Somma di tutti i dati} = Sx = 12.387$$

$$\textit{Numero di misure eseguite} = N = 125$$

$$\textit{Media} = \bar{x} = \frac{Sx}{N} = \frac{12.387}{125} = 99{,}1 \ (99{,}096)$$

Il valore trovato (altezza media cm. 99,1) è però poco dimostrativo perchè non dice come *varia* l'altezza delle piante da noi esaminate; in altri termini, l'altezza media è di cm. 99,1, ma non sappiamo entro quali limiti questo valore sarebbe oscillato se si fossero scelte, nella stessa popolazione, altre 125 piante.

Dobbiamo quindi studiare la *variabilità* della distribuzione del nostro campione, cioè calcolare un valore statistico che ci indichi come i dati raccolti sono distribuiti intorno alla media. Si potrebbe dire che i valori dell'altezza delle piante variano da un minimo di 78 a un massimo di 117 cm., ma anche questo non dice gran che, perchè i valori 78 e 117 rappresentano molto probalimente un caso eccezionale.

Se noi calcolassimo tutti i singoli scostamenti dalla media $\bar{x}$, ($x_1 - \bar{x}$; $x_2 - \bar{x}$; ..... $x_{125} - \bar{x}$, cioè 99 — 99,1; 104 — 99,1 ..... 98 — 99,1) e li sommassimo tutti insieme troveremmo un valore molto piccolo perchè gli spostamenti positivi sono all'incirca equivalenti a quelli negativi.

Se però ogni valore di scostamento viene elevato al quadrato, otterremo tutti valori positivi; la somma dei quadrati degli spostamenti, che viene chiamata *devianza*,

$$devianza = D = S(x - \bar{x})^2 \qquad (1)$$

sarà molto grande per un campione con scostamenti dalla media notevoli mentre per scostamenti dalla media limitati il valore della devianza sarà relativamente piccolo; il valore anzi tra le due devianze sarà molto più evidente perchè ogni scostamento viene elevato al quadrato.

Interessa però non tanto il totale degli scostamenti elevati al quadrato, quanto un valore medio, lo *scostamento quadratico medio*, che viene chiamato *varianza* ed indicato con $s^2$.

Per calcolarlo si divide la somma dei quadrati degli scostamenti, o *devianza* (formula 1) per il cosidetto *numero dei gradi di libertà*, che è dato dal numero di dati a disposizione (N) diminuito di 1

$$varianza = s^2 = \frac{D}{N-1} = \frac{S(x - \bar{x})^2}{N-1} \qquad (2)$$

Il valore di $s^2$, calcolato sulla base della tabella 1, è

$$s^2 = \frac{D}{N-1} = \frac{2651}{124} = 21{,}379$$

Il calcolo della devianza $D$ e della varianza $s^2$ richiede di computare tutti gli scostamenti e poi i loro quadrati. La formula (1) della devianza può essere utilmente sostituita dalla seguente:

$$D = Sx^2 - \frac{(Sx)^2}{N} \qquad (3)$$

dove $Sx^2$ è la somma dei quadrati di tutti i dati e $(Sx^2)$ è la somma di tutti i dati elevata al quadrato. Nel nostro esempio:

$$Sx^2 = 99^2 + 104^2 + \ldots + 98^2 = 1.230.153$$

$$(Sx)^2 = 12.387^2 = 153.437.769$$

$$D = 1.230.153 - \frac{153.437.769}{125} = 2.651$$

La varianza $s^2$ sarà calcolabile utilizzando la (3)

$$s^2 = \frac{D}{N-1} = \frac{Sx^2 - \frac{(Sx)^2}{N}}{N-1} \qquad (4)$$

cioè, nel nostro caso,

$$s^2 = \frac{2.651}{124} = 21,379$$

La radice quadrata della varianza è chiamata *deviazione standard* ed è indicata con $s$ (o con $\sigma$).

$$\textit{deviazione standard} = s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{D}{N-1}} = \sqrt{\frac{Sx^2 - \frac{(Sx)^2}{N}}{N-1}} \qquad (5)$$

Nel nostro esempio:

$$s = \sqrt{21,379} = 4,62$$

Il significato della deviazione standard è il seguente:

I valori $\bar{x} \pm s$ (cioè, nel nostro caso, $99,09 \pm 4,62$) comprendono circa il 68% dei casi, se la nostra distribuzione è di un popolazione omogenea; in altre parole i valori $99,09 + 4,62 = 103,71$ e $99,09 - 4,62 = 94,97$ comprendono circa 68 misure su cento.

I valori $\bar{x} \pm 2\,s$ (cioè $99,09 \pm 9,24$) comprendono tra loro circa il 95% dei casi mentre i valori $\bar{x} \pm 3\,s$ (cioè $99,09 \pm 13,86$) ne comprendono circa il 99%.

Praticamente è possibile giudicare se un singolo rilievo appartiene o meno ad una data distribuzione normale a seconda se la differenza tra il valore del rilievo e la media della distribuzione è minore di una, due o tre volte la deviazione standard.

Consideriamo una pianta di frumento di altezza 84 cm.; la differenza con la media della distribuzione da noi considerata è di $99,09 - 84 = 15,09$ cm.

E' quindi maggiore di tre volte la deviazione standard e perciò la pianta considerata non apparterrà probabilmente alla popolazione esaminata e poichè $\bar{x} \pm 3\,s$ comprende il 99% dei casi, la probabiltà di errore sarà di un caso su cento (100% — 99% = 1%).

Se si considera una pianta alta 89 cm., la differenza con la media è superiore solo a $2\,s$ e quindi, affermando che l'esemplare in esame non appartiene alla distribuzione considerata posso sbagliare nel 5% dei casi (100% — 95%). Il livello 5% è considerato buono nelle indagini biologiche.

b) *Confronto di due medie.*

Se noi, dalla stessa popolazione, avessimo prelevato più campioni di 125 piante, invece di uno solo, non avremmo ottenuto sempre la stessa media ma avremmo riscontrato anche in questo caso una certa variabilità, naturalmente molto minore che nell'interno di un campione.

La variabilità della media è bene espressa dall'*errore standard* (*es*) che è calcolabile secondo la formula

$$errore\ standard = es = \frac{s}{\sqrt{N}} \qquad (6)$$

cioè *l'errore standard* di una media è uguale alla deviazione standard diviso la radice quadrata del numero di rilievi eseguiti.

Nel nostro caso:

$$es = \frac{4{,}62}{\sqrt{125}} = \frac{4{,}62}{11{,}18} = 0{,}41$$

Il significato dell'*es* è simile a quello della *deviazione standard* ma mentre la *s* può servire per indicare o meno l'appartenenza di un individuo ad una certa distribuzione (cioè al confronto tra un dato e una media) l'*errore standard serve al confronto tra due campioni, cioè tra due medie.*

Supponiamo che la parcella della cultivar San Pastore, dalla quale è stato prelevato il campione riportato dalla tabella 1 debba essere confrontata con una parcella, della stessa cultivar, che ha però subito un trattamento anticarie al momento della semina.

L'altezza media della prima parcella (testimonio) è, come abbiamo visto di cm. 99,09; l'altezza media della seconda parcella (trattata), calcolata pure su campione di 125 piante, è di cm. 95,12. Desideriamo sapere se le due medie sono realmente diverse, cioè se i due campioni appartengono, o meno, a due diverse popolazioni; in fondo ciò equivale a sapere se il trattamento ha influito o no sulla crescita in altezza.

Si calcola anche per il secondo campione il valore della devianza D (formula 3). I dati relativi al primo e al secondo campione possono essere riassunti nella tabella 2

TABELLA 2.

| Campioni | Numero dei rilievi (N) | Gradi di tibertà N − 1 | Medie $\bar{x} = \frac{Sx}{N}$ | Devianze $D = Sx^2 - \frac{(Sx)^2}{N}$ |
|---|---|---|---|---|
| A (testimonio) | $N_A = 125$ | 124 | $\bar{x}_A$ 99,09 | $D_A = 2.651$ |
| B (trattato) | $N_B = 125$ | 124 | $\bar{x}_B$ 95,12 | $D_B = 3.817$ |
| | somma = 250 | somma = 248 | differ. = 3,97 | somma = 6.468 |

*La varianza media si calcola dividendo la somma delle devianze dei due campioni per il totale dei gradi di libertà*

$$s^2 = \frac{D_A + D_B}{(N_A - 1) + (N_B - 1)} \qquad (6 \text{ bis})$$

$$s^2 = \frac{6.468}{248} = 26,08$$

Poichè si tratta di due campioni, l'*errore standard* della differenza delle due medie è

$$es = \sqrt{\frac{2 \cdot s^2}{N}} \qquad (7)$$

dove N è il numero di dati su cui è basata una *singola* media;

$$es = \sqrt{\frac{52,16}{125}} = 0,645$$

A questo punto si calcola il valore del rapporto tra la differenza fra le medie ($\bar{x}_A - \bar{x}_B$, dando valore positivo) e l'errore standard della differenza tra le medie (formula 7). Questo valore è il cosidetto *t*

$$t = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{es} \qquad (8)$$

cioè

$$t = \frac{3,97}{0,645} = 6,153$$

Il valore del $t$ è relativo a tutte le misure eseguite e quindi ha, come gradi di libertà, la somma dei gradi di libertà (dalla tabella 2 uguale a 248).

Nella tabella 3 sono riportati, a fianco dei gradi di libertà, i valori teorici del $t$ per la probabilità del 5% e dell'1%. Se il valore reale del $t$ è superiore al valore teorico per la probabiltà del 5%, questo significa che la differenza tra le due medie è significativa (quindi i due campioni sono diversi) con la probabilità di sbagliare 5 volte su 100 nell'affermare ciò; se il valore del $t$ ritrovato è superiore anche al valore teorico per il livello dell'1%, ciò significa che, affermando che i due campioni sono diversi, avremo la possibilità di errare una volta su cento.

Poichè il nostro valore di $t$ è = 6,153, esso è superiore (per 248 gradi di libertà) sia al valore teorico per il 5% che per l'1%, possiamo affermare che

TABELLA 3

*Valori teorici del* t *per il livello del 5% e dell'1%.*

| Gradi di libertà | Probabilità | | Gradi di libertà | Probabilità | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5% | 1% | | 5% | 1% |
| 1 | 12,71 | 63,66 | 23 | 2,07 | 2,81 |
| 2 | 4,30 | 9,92 | 25 | 2,06 | 2,79 |
| 3 | 3,18 | 5,84 | 26 | 2,06 | 2,78 |
| 4 | 2,78 | 4,60 | 28 | 2,05 | 2,76 |
| 5 | 2,57 | 4,03 | 30 | 2,04 | 2,75 |
| 6 | 2,45 | 3,71 | 35 | 2,03 | 2,72 |
| 7 | 2,36 | 3,50 | 40 | 2,02 | 2,70 |
| 8 | 2,31 | 3,36 | 50 | 2,01 | 2,68 |
| 9 | 2,26 | 3,25 | 60 | 2,00 | 2,66 |
| 10 | 2,23 | 3,17 | 80 | 1,99 | 2,64 |
| 11 | 2,20 | 3,11 | 100 | 1,98 | 2,63 |
| 12 | 2,18 | 3,06 | 150 | 1,98 | 2,61 |
| 13 | 2,16 | 3,01 | 200 | 1,97 | 2,60 |
| 14 | 2,14 | 2,98 | 300 | 1,97 | 2,59 |
| 15 | 2,13 | 2,95 | 400 | 1,97 | 2,59 |
| 16 | 2,12 | 2,92 | 500 | 1,96 | 2,59 |
| 18 | 2,10 | 2,88 | 1000 | 1,96 | 2,58 |
| 20 | 2,09 | 2,84 | $\infty$ | 1,96 | 2,58 |
| 21 | 2,08 | 2,83 | | | |

i due campioni sono diversi, appartengono a due popolazioni diverse e quindi le piante della parcella trattata sono realmente di altezza inferiore a quelle del campo testimone; la possiblità di errare è minore di una volta su cento.

Quanto sopra però vale solamente quando i due campioni che si mettono a confronto sono di eguale ampiezza, cioè formati dallo stesso numero di rilievi (125 nel nostro esempio). Se i due campioni sono diversi come ampiezza, cioè formati da un numero diseguale di rilievi (ad esempio 125 e 100), *la formula prima indicata* (7) *per il calcolo dell'errore standard della differenza tra due medie non può essere utilizzata;* se ne può usare un'altra che tiene conto della differente estensione del campionamento.

Tale formula è

$$es = \sqrt{s^2 \cdot \frac{N_1 + N_2}{N_1 \cdot N_2}} \qquad (9)$$

dove $N_1$ e $N_2$ rappresentano il numero dei dati relativi a ciascun campione e che, nel caso di $N_1 = N_2$, è uguale alla (7).

Supponiamo ora che la parcella testimonio precedente (tabella 1) si debba confrontare, in base all'altezza, con una terza parcella C, della quale si siano rilevate solo cento piante. Le caratteristiche dei due campioni sono riassunte nella tabella 4.

TABELLA 4

| Parcella | Numero delle piante | Gradi di libertà | Medie | Devianze |
|---|---|---|---|---|
| A | $N_1 = 125$ | 124 | 99,09 | 2.651 |
| C | $N_2 = 100$ | 99 | 97,83 | 8.156 |
| | somma = 225 | somma = 223 | diff. = 1,26 | somma = 10.807 |

La varianza media si ricava, come per l'esempio precedente, dalla formula (6 bis)

$$s^2 = \frac{10.807}{223} = 48{,}46$$

e l'errore standard dalla formula (9):

$$es = \sqrt{48{,}46 \cdot \frac{125 + 100}{125 \times 100}} = 0{,}934$$

Il valore del $t$, calcolato secondo la (8) è

$$t = \frac{1,26}{0,934} = 1,34$$

al quale si riferiscono 223 gradi di libertà. Consultando la tabella 3, relativa ai valori del $t$, si rileva che il valore riscontrato è inferiore al teorico sia per il livello 1% che per il livello del 5%. La differenza di altezza delle piante delle due parcelle *non* è quindi significativo e se affermassimo il contrario sbaglieremmo più di 5 volte su 100; il limite di errore del 5% è il limite massimo di errore che generalmente viene accettato.

Il calcolo del $t$ richiede numerose operazioni. Esistono delle tavole numeriche che permettono, in base allo stesso principio, di stabilire l'attendibilità tra due medie; vedi Bertossi F. « *Tavole per il calcolo della significabilità della differenza di due medie o tra due percentuali,* (Not. Mal. Piante, n. 40-41, p. 188, 1957).

c) *Confronto a coppie.*

Nella sperimentazione agraria molto frequentemente non si tratta però di paragonare due campioni, lavorando cioè su due sole parcelle eguali e poste nella medesima località, e contemporaneamente trattate. E' molto comune, quando si debbono confrontare tra di loro due trattamenti antiparassitari (ad esempio si voglia eseguire il confronto tra un anticrittogamico di nuovo tipo ed un anticrittogamico classico) che le esperienze vengano fatte, più o meno contemporaneamente, in diverse località non troppo diverse stabilendo in ognuna una sola coppia di parcelle (una per ciascun antiparassitario) dalla quale si ricava una sola coppia di dati; per ogni località si esegue cioè una « esperienza minima di confronto » tra i due trattamenti in esame.

Nel caso si debbano confrontare tra di loro le produttività di due cultivar di frumento, è probabile che esse vengano coltivate in parcelle appaiate, poste in varie località, e che per ogni località si possa poi venire a conoscere solamente la produttività per ettaro. E' evidente che il primo confronto diretto sarà tra le produttivtà delle due cultivar in una stessa zona, ed in alcune coppie si rivelerà migliore la cultivar A, in altre eventualmente la cultivar B (esperienze praticate in tempi, o in luoghi diversi).

In questi casi non può essere applicata nè la formula (7) per l'errore standard nè la formula (8) per il $t$. Il procedimento da seguire è leggermente diverso e lo esponiamo con un esempio.

La tabella 5 riporta i dati di produttività relativi a 20 piante di viti « Merlot », trattate con un anticrittogamico acuprico (Z) e a 20 piante della stessa cultivar trattate con poltiglia bordolese (PB) in 11 località diverse, non troppo dissimili.

TABELLA 5

*Produttività di viti « Merlot » (in kg. per parcelle di 20 piante) trattate con i due anticrittogamici* Z *e* PB.

| Località | Produttività | | Differenze | |
|---|---|---|---|---|
| | Z (x) | PB (y) | x − y | (x − y)² |
| 1 | 59,40 | 64,00 | − 4,60 | 21,16 |
| 2 | 63,20 | 55,00 | + 8,20 | 67,24 |
| 3 | 29,00 | 25,00 | + 4,00 | 16,00 |
| 4 | 73,00 | 52,80 | + 20,20 | 408,04 |
| 5 | 37,00 | 53,00 | − 16,00 | 256,00 |
| 6 | 43,20 | 41,00 | + 2,20 | 4,84 |
| 7 | 33,00 | 20,00 | + 13,00 | 169,00 |
| 8 | 79,00 | 67,00 | + 12,00 | 144,00 |
| 9 | 41,00 | 43,00 | − 2,00 | 4,00 |
| 10 | 31,00 | 29,00 | + 2,00 | 4,00 |
| 11 | 46,00 | 42,00 | + 4,00 | 16,00 |
| totali | 534,80 | 491,80 | 43,00 | 1110,28 |
| medie | $\bar{x} = 48{,}61$ | $\bar{y} = 44{,}70$ | $\bar{x} - \bar{y} = 3{,}91$ | — |

Per decidere se la differenza tra le medie (che è la media delle differenze in 11 esperienze elementari) eguale a kg. 3,91 è significativa, si calcola in primo luogo la *deviazione standard delle differenze.*

La formula è la seguente

$$s = \sqrt{\frac{S(x-y)^2 - \frac{(S(x-y))^2}{N}}{N-1}} \qquad (10)$$

dove N è il numero delle esperienze elementari di confronto eseguite (numero di coppie). Per il calcolo del valore del *t*, la formula è assai semplice

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{s} \sqrt{N} \qquad (11)$$

Seguendo il nostro esempio si ha

$$s = \sqrt{\frac{1110{,}28 - \frac{1849}{11}}{10}} = \sqrt{\frac{1110{,}28 - 168{,}09}{10}} = \sqrt{\frac{942{,}19}{10}}$$

$$s = \sqrt{94{,}21} = 9{,}706$$

$$t = \frac{3{,}91}{9{,}706} \cdot \sqrt{11} = 0{,}402 \times 3{,}31 = 1{,}330$$

Il valore del $t$ riscontrato è basato su $N - 1 = 10$ gradi di libertà; dalla tabella 3 si rileva che il valore riscontrato è inferiore al valore teorico sia a livello dell'1% che a livello del 5% di probabilità. Si può concludere che la differenza di produttività riscontrata per i due trattamenti *non* è significativa e quindi i due antiparassitari non hanno una azione sostanzialmente diversa sulla produzione di uva.

*Riassumendo quanto abbiamo esposto, possiamo ricordare che:*

1) *Per il confronto tra due medie basate su campioni di eguale estensione si usano le formule 6 bis, 7,* e per il *t* la formula *8;*

2) *per il confronto tra due medie basate su campioni composti da un numero diseguale di esperienze si usano le formule 6 bis, 9, e per il* t *la formula 8;*

3) *Per il confronto « a coppie » si usa la formula 10, e per il* t *la formula 11.*

NB. *Per le tesi 1 e 2 possono usarsi le tavole numeriche* (vedi pag. 271).

d) *Confronto tra più medie* (analisi della varianza).

Il metodo del calcolo del valore di *t* precedentemente esposto si dimostra molto utile per compiere il confronto tra due campioni ma il lavorare su due soli campioni presuppone che tutte le condizoni sperimentali (ad eccezione di quella in osservazione) siano perfettamente uguali. Quando abbiamo confrontato l'altezza di due parcelle di frumento « San Pastore » allo scopo di indagare l'eventuale influenza di un trattamento anticarie, abbiamo supposto che le due parcelle (testimonio e trattato) fossero perfettamente identiche.

Ciò però si verifica raramente nella sperimentazione, tanto che dovendo confrontare due trattamenti, ogni trattamento non verrà limitato ad un'unica parcella, ma verrà esteso a parecchie parcelle, si faranno cioè varie *replicazioni.* Bisognerà allora tener conto che tutta una serie di fattori non controllabili potranno interferire nella nostra esperienza, ad esempio piccole va-

riazioni di fertilità, di umidità, differenze di esposizione ecc.; vi sarà una *variabilità* generale dovuta in parte ai trattamenti, in parte alla diversità delle parcelle ed infine in parte dovuta all'insieme di cause ignote di errore. Dovendo sperimentare tre prodotti anticarie ognuno su tre parcelle, si dovrà tener conto che la media generale (calcolata su tutte tre le parcelle) avrà una variabilità la cui fonte sarà aggiudicabile in parte ai vari trattamenti (varianza tra trattamenti), in parte alle replicazioni (tra replicazioni) ed esisterà una parte residua, non aggiudicabile nè ai trattamenti nè alla non omogeneità delle parcelle, che rappresenterà l'errore dovuto ad influenze non identificabili (varianza residua).

Un esempio spiegherà il metodo dell'*analisi della varianza.*

Si supponga di dover analizzare l'azione di tre prodotti diserbanti, sulla resa in peso di parcelle di frumento; ogni diserbante viene provato in tre replicazioni; vi saranno quindi quattro trattamenti (3 prodotti più il trattamento zero, testimonio) triplicati tre volte, un totale quindi di 12 parcelle, scelte naturalmente in un campo assai omogeneo.

I dati raccolti siano i seguenti (produttività in kg. per 100 mq):

Tabella 6

| | | Replicazioni 1 | 2 | 3 | Totali per trattamenti | Medie per trattamenti |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Trattamenti | Test | 36 | 35 | 38 | 109 | 36,3 |
| | A | 30 | 31 | 30 | 91 | 30,3 |
| | B | 37 | 39 | 35 | 111 | 37,0 |
| | C | 32 | 34 | 33 | 99 | 33,0 |
| totale per replicazioni | | 135 | 139 | 136 | 410 | |
| medie per replicazioni | | 33,7 | 34,7 | 34,0 | | |

Allo scopo di stimare la variabilità generale, si calcoli la *devianza totale* in base a *tutti* i dati disponibili. La formula da utilizzare è la (3)

$$D_{tot} = S(x)^2 - \frac{(Sx)^2}{N}$$

dove $S(x)^2$ è la somma dei quadrati di *tutti* i dati, $(Sx)^2$ è il quadrato della somma di *tutti* i dati e N il numero *totale* di replicazioni:

$$D_{tot} = 36^2 + 35^2 + 38^2 + 30^2 + \ldots . 33^2 - \frac{410^2}{12} =$$

$$D_{tot} = 14.110 - \frac{168.100}{12} = 102$$

Questa *devianza totale* è basata su 12 dati, quindi i suoi gradi di libertà sono $12 - 1 = 11$; ricordiamo che il numero di gradi di libertà di una devianza è uguale al numero di dati cui si riferisce la devianza, diminuito di 1.

La stima della devianza che si riferisce ai vari trattamenti si calcola in base alla resa totale ottenuta per ciascun trattamento, tenendo conto del fatto che ciascuna resa totale è stata ottenuta con tre replicazioni

$$D_{tratt} = \frac{109^2}{3} + \frac{91^2}{3} + \frac{111^2}{3} + \frac{99^2}{3} - \frac{410^2}{12} = \frac{42.284}{3} - 14008 = 86{,}6$$

La $D_{tratt.}$ ha tre gradi di libertà.

Si calcola anche la devianza che si riferisce alle replicazioni, utilizzando per ogni replicazione i totali dovuti ai vari trattamenti e tenendo conto che ogni totale è composto da 4 trattamenti

$$D_{replic} = \frac{135^2}{4} + \frac{139^2}{4} + \frac{136^2}{4} - \frac{410^2}{12} = \frac{56042}{4} - 14008 = 2{,}5$$

La $D_{replic.}$ ha evidentemente $3 - 1 = 2$ gradi di libertà.

Abbiamo quindi calcolato una *devianza totale* ($D_{tot} = 102$) con 11 gradi di libertà, di cui una parte è rappresentata dalla devianza dovuta ai trattamenti ($D_{tratt} = 86{,}6$) con 3 gradi di libertà ed una parte dovuta alla devianza replicazione ($D_{replic} = 2{,}5$) con 2 gradi di libertà.

Avremo allora una devianza residua, dovuta a varie cause di errore, che sarà data

$$D_{err} = D_{tot} - (D_{tratt.} + D_{replic}) \qquad (12)$$

i cui gradi di libertà saranno dati dal totale dei gradi di libertà ($= 11$) diminuita dei gradi di libertà della $D_{tratt}$ ($= 3$) e dei gradi di libertà della $D_{replic}$ ($= 2$), cioè $11 - (3 + 2) = 6$.

Quanto sopra può essere riassunto nella tabella 7, dove i valori della varianza sono calcolati dividendo la devianza per i rispettivi gradi di libertà (non serve a nulla calcolare la varianza totale).

Noi siamo giunti, a questo punto, a possedere una stima della variazione della media generale dovuta ai trattamenti (varianza trattamenti), una stima della varianza dovuta alle replicazioni (varianza replicazioni) ed infine una stima della varianza dovuta a cause ignote di errore (varianza residua).

E' logico che dovremo valutare se le varianze dovute a cause note (trattamenti o parcelle) sono superiori alla varianza dovuta all'errore (residua).

TABELLA 7

| Variabilità | Gradi di libertà | Devianza | Varianza |
|---|---|---|---|
| totale | 11 | 102 | — |
| tra trattamenti | 3 | 86,6 | 28,86 |
| tra replicazioni | 2 | 2,5 | 1,25 |
| residua (errore) | 6 | 13,9 | 2,31 |

Il rapporto fra le varianze dovute a cause note e la varianza residua viene indicato con $F$ e ne sono stati calcolati i valori teorici per vari gradi di libertà, e per il livello 5% e 1% (vedi tab. 8 e 9).

TABELLA 8. - *Valori teorici di F per il livello del 5%*

| Gradi di libertà della varianza minore | Gradi di libertà della varianza maggiore | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 12 | 24 | ∞ |
| 1 | 161 | 200 | 216 | 225 | 230 | 234 | 239 | 244 | 249 | 254 |
| 2 | 18.5 | 19.0 | 19.2 | 19.3 | 19.3 | 19.3 | 19.4 | 19.4 | 19.5 | 19.5 |
| 3 | 10.1 | 9.55 | 9.28 | 9.12 | 9.01 | 8.94 | 8.84 | 8.74 | 8.64 | 8.53 |
| 4 | 7.71 | 6.94 | 6.59 | 6.39 | 6.26 | 6.16 | 6.04 | 5.91 | 5.77 | 5.63 |
| 5 | 6.61 | 5.79 | 5.41 | 5.19 | 5.05 | 4.95 | 4.82 | 4.68 | 4.53 | 4.36 |
| 6 | 5.99 | 5.14 | 4.76 | 4.53 | 4.39 | 4.28 | 4.15 | 4.00 | 3.84 | 3.67 |
| 7 | 5.59 | 4.74 | 4.35 | 4.12 | 3.97 | 3.87 | 3.73 | 3.57 | 3.41 | 3.23 |
| 8 | 5.32 | 4.46 | 4.07 | 3.84 | 3.69 | 3.58 | 3.44 | 3.28 | 3.12 | 2.93 |
| 9 | 5.12 | 4.26 | 3.86 | 3.63 | 3.48 | 3.37 | 3.23 | 3.07 | 2.90 | 2.71 |
| 10 | 4.96 | 4.10 | 3.71 | 3.48 | 3.33 | 3.22 | 3.07 | 2.91 | 2.74 | 2.54 |
| 11 | 4.84 | 3.98 | 3.59 | 3.36 | 3.20 | 3.09 | 2.95 | 2.79 | 2.61 | 2.40 |
| 12 | 4.75 | 3.88 | 3.49 | 3.26 | 3.11 | 3.00 | 2.85 | 2.69 | 2.50 | 2.30 |
| 13 | 4.67 | 3.80 | 3.41 | 3.18 | 3.02 | 2.92 | 2.77 | 2.60 | 2.42 | 2.21 |
| 14 | 4.60 | 3.74 | 3.34 | 3.11 | 2.96 | 2.85 | 2.70 | 2.53 | 2.35 | 2.13 |
| 15 | 4.54 | 3.68 | 3.29 | 3.06 | 2.90 | 2.79 | 2.64 | 2.48 | 2.29 | 2.07 |
| 16 | 4.49 | 3.63 | 3.24 | 3.01 | 2.85 | 2.74 | 2.59 | 2.42 | 2.24 | 2.01 |
| 17 | 4.45 | 3.59 | 3.20 | 2.96 | 2.81 | 2.70 | 2.55 | 2.38 | 2.19 | 1.96 |
| 18 | 4.41 | 3.55 | 3.16 | 2.93 | 2.77 | 2.66 | 2.51 | 2.34 | 2.15 | 1.92 |
| 19 | 4.38 | 3.52 | 3.13 | 2.90 | 2.74 | 2.63 | 2.48 | 2.31 | 2.11 | 1.88 |
| 20 | 4.35 | 3.49 | 3.10 | 2.87 | 2.71 | 2.60 | 2.45 | 2.28 | 2.08 | 1.84 |
| 21 | 4.32 | 3.47 | 3.07 | 2.84 | 2.68 | 2.57 | 2.42 | 2.25 | 2.05 | 1.81 |
| 22 | 4.30 | 3.44 | 3.05 | 2.82 | 2.66 | 2.55 | 2.40 | 2.23 | 2.03 | 1.78 |
| 23 | 4.28 | 3.42 | 3.03 | 2.80 | 2.64 | 2.53 | 2.38 | 2.20 | 2.00 | 1.76 |
| 24 | 4.26 | 3.40 | 3.01 | 2.78 | 2.62 | 2.51 | 2.36 | 2.18 | 1.98 | 1.73 |
| 25 | 4.24 | 3.38 | 2.99 | 2.76 | 2.60 | 2.49 | 2.34 | 2.16 | 1.96 | 1.71 |
| 26 | 4.22 | 3.37 | 2.98 | 2.74 | 2.59 | 2.47 | 2.32 | 2.15 | 1.95 | 1.69 |
| 27 | 4.21 | 3.35 | 2.96 | 2.73 | 2.57 | 2.46 | 2.30 | 2.13 | 1.93 | 1.67 |
| 28 | 4.20 | 3.34 | 2.95 | 2.71 | 2.56 | 2.44 | 2.29 | 2.12 | 1.91 | 1.65 |
| 29 | 4.18 | 3.33 | 2.93 | 2.70 | 2.54 | 2.43 | 2.28 | 2.10 | 1.90 | 1.64 |
| 30 | 4.17 | 3.32 | 2.92 | 2.69 | 2.53 | 2.42 | 2.27 | 2.09 | 1.89 | 1.62 |
| 40 | 4.08 | 3.23 | 2.84 | 2.61 | 2.45 | 2.34 | 2.18 | 2.00 | 1.79 | 1.51 |
| 60 | 4.00 | 3.15 | 2.76 | 2.52 | 2.37 | 2.25 | 2.10 | 1.92 | 1.70 | 1.39 |
| 120 | 3.92 | 3.07 | 2.68 | 2.45 | 2.29 | 2.17 | 2.02 | 1.83 | 1.61 | 1.25 |
| ∞ | 3.84 | 2.99 | 2.60 | 2.37 | 2.21 | 2.09 | 1.94 | 1.75 | 1.52 | 1.00 |

TABELLA 9. - *Valori teorici di F per il livello del 5%*

| Gradi di libertà della varianza minore | Gradi di libertà della varianza maggiore: 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 12 | 24 | ∞ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4052 | 4999 | 5403 | 5625 | 5764 | 5859 | 5981 | 6106 | 6234 | 6366 |
| 2 | 98.5 | 99.0 | 99.2 | 99.3 | 99.3 | 99.3 | 99.4 | 99.4 | 99.5 | 99.5 |
| 3 | 34.1 | 30.8 | 29.5 | 28.7 | 28.2 | 27.9 | 27.5 | 27.1 | 26.6 | 26.1 |
| 4 | 21.2 | 18.0 | 16.7 | 16.0 | 15.5 | 15.2 | 14.8 | 14.4 | 13.9 | 13.5 |
| 5 | 16.3 | 13.3 | 12.1 | 11.4 | 11.0 | 10.7 | 10.3 | 9.89 | 9.47 | 9.02 |
| 6 | 13.7 | 10.9 | 9.78 | 9.15 | 8.75 | 8.47 | 8.10 | 7.72 | 7.31 | 6.88 |
| 7 | 12.3 | 9.55 | 8.45 | 7.85 | 7.46 | 7.19 | 6.84 | 6.47 | 6.07 | 5.65 |
| 8 | 11.3 | 8.65 | 7.59 | 7.01 | 6.63 | 6.37 | 6.03 | 5.67 | 5.28 | 4.86 |
| 9 | 10.6 | 8.02 | 6.99 | 6.42 | 6.06 | 5.80 | 5.47 | 5.11 | 4.73 | 4.31 |
| 10 | 10.0 | 7.56 | 6.55 | 5.99 | 5.64 | 5.39 | 5.06 | 4.71 | 4.33 | 3.91 |
| 11 | 9.65 | 7.20 | 6.22 | 5.67 | 5.32 | 5.07 | 4.74 | 4.40 | 4.02 | 3.60 |
| 12 | 9.33 | 6.93 | 5.95 | 5.41 | 5.06 | 4.82 | 4.50 | 4.16 | 3.78 | 3.36 |
| 13 | 9.07 | 6.70 | 5.74 | 5.20 | 4.86 | 4.62 | 4.30 | 3.96 | 3.59 | 3.16 |
| 14 | 8.86 | 6.51 | 5.56 | 5.03 | 4.69 | 4.46 | 4.14 | 3.80 | 3.43 | 3.00 |
| 15 | 8.68 | 6.36 | 5.42 | 4.89 | 4.56 | 4.32 | 4.00 | 3.67 | 3.29 | 2.87 |
| 16 | 8.53 | 6.23 | 5.29 | 4.77 | 4.44 | 4.20 | 3.89 | 3.55 | 3.18 | 2.75 |
| 17 | 8.40 | 6.11 | 5.18 | 4.67 | 4.34 | 4.10 | 3.79 | 3.45 | 3.08 | 2.65 |
| 18 | 8.28 | 6.01 | 5.09 | 4.58 | 4.25 | 4.01 | 3.71 | 3.37 | 3.00 | 2.57 |
| 19 | 8.18 | 5.93 | 5.01 | 4.50 | 4.17 | 3.94 | 3.63 | 3.30 | 2.92 | 2.49 |
| 20 | 8.10 | 5.85 | 4.94 | 4.43 | 4.10 | 3.87 | 3.56 | 3.23 | 2.86 | 2.42 |
| 21 | 8.02 | 5.78 | 4.87 | 4.37 | 4.04 | 3.81 | 3.51 | 3.17 | 2.80 | 2.36 |
| 22 | 7.94 | 5.72 | 4.82 | 4.31 | 3.99 | 3.76 | 3.45 | 3.12 | 2.75 | 2.31 |
| 23 | 7.88 | 5.66 | 4.76 | 4.26 | 3.94 | 3.71 | 3.41 | 3.07 | 2.70 | 2.26 |
| 24 | 7.82 | 5.61 | 4.72 | 4.22 | 3.90 | 3.67 | 3.36 | 3.03 | 2.66 | 2.21 |
| 25 | 7.77 | 5.57 | 4.68 | 4.18 | 3.86 | 3.63 | 3.32 | 2.99 | 2.62 | 2.17 |
| 26 | 7.72 | 5.53 | 4.64 | 4.14 | 3.82 | 3.59 | 3.29 | 2.96 | 2.58 | 2.13 |
| 27 | 7.68 | 5.49 | 4.60 | 4.11 | 3.78 | 3.56 | 3.26 | 2.93 | 2.55 | 2.10 |
| 28 | 7.64 | 5.45 | 4.57 | 4.07 | 3.75 | 3.53 | 3.23 | 2.90 | 2.52 | 2.06 |
| 29 | 7.60 | 5.42 | 4.54 | 4.04 | 3.73 | 3.50 | 3.20 | 2.87 | 2.49 | 2.03 |
| 30 | 7.56 | 5.39 | 4.51 | 4.02 | 3.70 | 3.47 | 3.17 | 2.84 | 2.47 | 2.01 |
| 40 | 7.31 | 5.18 | 4.31 | 3.83 | 3.51 | 3.29 | 2.99 | 2.66 | 2.29 | 1.80 |
| 60 | 7.08 | 4.98 | 4.13 | 3.65 | 3.34 | 3.12 | 2.82 | 2.50 | 2.12 | 1.60 |
| 120 | 6.85 | 4.79 | 3.95 | 3.48 | 3.17 | 2.96 | 2.66 | 2.34 | 1.95 | 1.38 |
| ∞ | 6.64 | 4.60 | 3.78 | 3.32 | 3.02 | 2.80 | 2.51 | 2.18 | 1.79 | 1.00 |

Il valore del rapporto tra la varianza dovuta ai trattamenti e la varianza residua è

$$F_{trat} = \frac{28,86}{2,31} = 12,49$$

ed è collegato a tre gradi di libertà per la varianza maggiore (trattamenti) e a 6 gradi di libertà per la varianza minore (residua). Dalle tabelle 8 e 9 vediamo che per 3 e 6 gradi di libertà il valore teorico di $F$ è di 4,76 per il livello 5% e di 9,78 per il livello 1%; poichè il valore di $F$ da noi trovato è superiore, le differenze riscontrate tra i trattamenti sono significative.

Il valore di $F$ per le replicazioni è

$$F_{repl} = \frac{1,25}{2,31} = 0,0058$$

ed è basato su 2 e 6 gradi di libertà; essendo inferiore al valore tabulare per il livello 5%, le differenze riscontrate tra le varie replicazioni non sono significative.

E' da tener presente il fatto che, se le differenze di resa dovute ai trattamenti sono in generale significative, questo non significa che *tutte* le differenze lo siano.

Si deve calcolare una *differenza minima significativa*, cioè il valore minimo che deve assumere la differenza tra due rese medie perchè queste siano realmente diverse tra loro, la formula è

$$diff.\ min.\ sign. = t \sqrt{\frac{2\, s^2_{err}}{N_r}} \qquad (13)$$

dove t ha il valore teorico della tabella 3 in base ai gradi di libertà della varianza residua e al livello di probabilità scelto (nel nostro caso la varianza residua ha sei gradi di libertà, quindi t = 2,45 per il 5%) e dove $N_r$ è uguale al numero di replicazioni in base alle quali sono state determinate le medie che si confrontano (nel nostro esempio $N_r = 3$). Quindi

$$diff.\ min.\ sig.\ per\ il\ 5\% = 2,45 \cdot \sqrt{\frac{2 \times 2,31}{3}} = 3,03$$

Quindi le differenze superiori a 3,03, ad esempio tra il trattam. A e il testim., saranno significative mentre quelle inferiori (ad esempio tra il testim. e il tratt. B) non avranno significato.

Quello da noi esposto è un tipo di applicazione dell'analisi della varianza con il quale la variabilità totale si è potuta aggiudicare in parte ai trattamenti ed in parte alle replicazioni lasciandone una buona parte legata a cause ignote.

Si possono però adottare schemi sperimentali (vedi Cavazza, *Not. Mal. Piante, 42*, 150, 1957) tali da un lato da facilitare i calcoli e dall'altro da ridurre al minimo la variabilità aggiudicabile a cause ignote (varianza residua, o errore).

Uno schema molto opportuno, quando i trattamenti (o le cultivar da sperimentare) sono non meno di quattro e non più di dieci, è il cosidetto *schema a quadrato latino*, in cui il numero di replicazioni è eguale al numero di trattamenti.

Se si devono esaminare sei trattamenti (ad esempio cinque fitofarmaci ed uno di testimonio) si dovrà disporre di un terreno omogeneo, squadrato in 36 parcelle in modo da avere tante file e tante colonne quanti sono i trattamenti e questi verranno effettuati in modo tale che per ogni fila e per ogni colonna un singolo trattamento sia rappresentato una sola volta. Uno schema per sei trattamenti potrebbe essere il seguente:

| File | Colonne 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | A | B | C | D | E | F |
| II | B | C | F | A | D | E |
| III | C | F | B | E | A | D |
| IV | D | E | A | B | F | C |
| V | E | A | D | F | C | B |
| VI | F | D | E | C | B | A |

Con questo schema sperimentale la *varianza totale*, che ha 35 gradi di libertà, può essere scissa in una *varianza trattamenti* (con cinque g.l.), in una *varianza file* e in una *varianza colonne* (ambedue con cinque g.l.) e infine avremo la *variazione residua*, con 20 g.l.

Un esempio di elaborazione spiegherà meglio tutto ciò:

Si devono sperimentare tre fitofarmaci contro la *Cercospora* della barbabietola da zucchero (quindi tre trattamenti con i fitofarmaci più un testimonio). I trattamenti sono: A = trifenilacetato di stagno; B = ossicloruro di rame e calcio; C = ossicloruro tetraramico; T = testimonio. Sono stabilite 16 parcelle, naturalmente eguali, in quadrato latino; vengono eseguiti i trattamenti ed al momento della raccolta le radici di ciascuna parcella vengono pesate. I risultati sono riassunti nella seguente tabella 10:

TABELLA 10. - *Resa in kg. di parcelle coltivate a barbabietole da zucchero sottoposte a vari trattamenti con fitofarmaci (disposizione a quadrato latino)*

| | 1 | 2 | 3 | 4 | totali file |
|---|---|---|---|---|---|
| I | C 244 | A 318 | B 273 | T 250 | 1085 |
| II | B 264 | T 227 | C 268 | A 300 | 1059 |
| III | A 303 | C 253 | T 255 | B 297 | 1108 |
| IV | T 247 | B 259 | A 275 | C 231 | 1012 |
| totali colonne | 1058 | 1057 | 1071 | 1078 | 4264 |

| | A | B | C | T |
|---|---|---|---|---|
| totali trattamenti: | 318 | 273 | 244 | 250 |
| | 300 | 264 | 268 | 227 |
| | 303 | 297 | 253 | 255 |
| | 275 | 259 | 231 | 247 |
| | 1196 | 1093 | 996 | 979 |
| medie per parcella: | 299 | 273 | 248 | 244 |

*a*) Per primo si calcoli la devianza totale, secondo la formula 3, utilizzando tutti i 16 dati a disposizione.

$$D_{tot} = S(244^2 + 318^2 + \dots 231^2) - \frac{4264^2}{16} = 1.146.766 - \frac{18.181.696}{16}$$

$$= 1.146.766 - 1.136.356 = 10.410$$

Essendo la $D_{tot}$ basata su 16 dati, essa ha 15 gradi di libertà.

*b*) Si calcola la devianza per file, e poichè ogni totale per fila è dovuto a 4 dati si ha

$$D_{file} = \frac{S(1085^2 + 1059^2 \dots 1012^2)}{4} - \frac{4264^2}{16} =$$

$$= \frac{4.550.514}{4} - 1.136.356 = 1.137.628 - 1.136.356 = 1.271$$

La $D_{file}$ ha 3 gradi di libertà.

*c*) Si calcola poi la devianza per colonne, che ha tre gradi di libertà.

$$D_{col} = \frac{S(1058^2 + \ldots 1078^2)}{4} - \frac{4264^2}{16} = \frac{4.545.738}{4} - 1.136.356 =$$

$$= 1.136.434 - 1.136.356 = 78$$

*d*) Si calcola infine la devianza per i trattamenti, che ha pure 3 gradi di libertà

$$D_{tratt} = \frac{S(1196^2 + 1093^2 + \ldots 979^2)}{4} - \frac{4264^2}{16} = \frac{4.575.522}{4} - 1.136.356 =$$

$$= 1.143.880 - 1.136.356 = 7.524$$

I risultati possono essere riassunti nella tabella 10 calcolando anche le varianze, dividendo le devianze per i rispettivi gradi di libertà, e calcolando la devianza e la varianza residua (errore). Si calcola inoltre il valore di *F*.

TABELLA 11

| Variabilità | Gradi di libertà | Devianza | Varianza | F |
|---|---|---|---|---|
| totale | 15 | 10.410 | — | — |
| per file | 3 | 1.271 | 423 | 1,65 |
| per colonne | 3 | 78 | 26 | 0,.... |
| per trattamenti | 3 | 7.524 | 2.508 | 9,798 |
| errore | 6 | 1.537 | 256 | |

Il valore di *F* teorico per 3 e 6 gradi di libertà è per il livello del 5% di 4.76, quindi le differenze di resa per parcella, sono in generale, significative.

E' necessario però anche il calcolo della differenza minima significativa secondo la formula (13).

$$diff.\ min.\ sign.\ per\ il\ 5\% = 2{,}45 \cdot \sqrt{\frac{2.256}{4}} = 27{,}70$$

Non è quindi significativa la differenza tra il testimonio e il trattamento C e fra il trattamento B e il C; tutte le altre differenze sono significative.

# Aspor

**MONTECATINI**

contro
la peronospora

MONTECATINI ★ MILANO ★

636 SERVIZIO PUBBLICITÀ MONTECATINI

# ZOLFI VENTILATI TREZZA E ALBANI

# ZOLFO COLLOIDALE MONTECATINI

contro l'oidio

le armi migliori
per la difesa anticrittogamica della vite

*Per una migliore difesa*
*delle piante*
*da frutto, da orto, da fiore*
*ed ornamentali*

# antiparassitari AMONN

- UNA TRADIZIONE
- UNA LUNGA ESPERIENZA
  AL SERVIZIO DELL'AGRICOLTURA

AMONN 1802

**I. F. AMONN S.P.A. BOLZANO**
**FABBRICA ANTIPARASSITARI**

## Contro la PERONOSPORA e l'OIDIO della vite

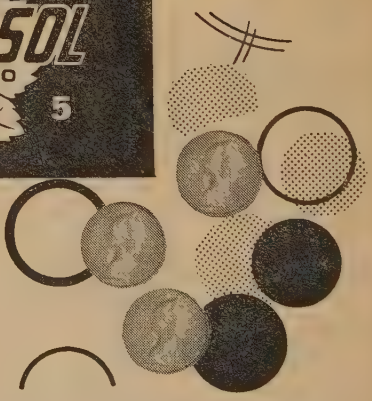
CUPROTHEX R.P.D.

SULFOSOL RAMATO R.P.D. 5

portano al massimo la resa dei vostri vigneti

**CUPROTHEX**
contro la Peronospora

**SULFOSOL ramato 5**
contro l'Oidio



BOMBRINI PARODI-DELFINO

*Per informazioni rivolgersi all'* Ufficio Tecnico Agrario *della*
BOMBRINI PARODI-DELFINO - Roma - Via del Corso, 267 ● Milano - Via Palestro, 2

*Contro*
*tutti i parassiti*
*di tutte*
*le colture*

SPECIALITA'
AGRICOLE

**Ravit**

INSETTICIDI-ANTICRITTOGAMICI-ERBICIDI

RAVIT Via S. Vittore al Teatro N. 1 - **MILANO**

# *Cerealicultori*

Per difendere le Vostre colture

Per aumentare la produzione

**A G R O X O N E**

Diserbante selettivo ormonico a base di

" METHOXONE „

Con **AGROXONE:**

- ✦ Aumento di produzione
- ✦ Risparmio di tempo, di fatica e di concimi
- ✦ Facilità di mietitura

e principalmente

Sicurezza assoluta di non arrecare danno al frumento

Con AGROXONE: diminuzione dei costi di produzione

---

SOLPLANT - S.p.A. - MILANO

Via Borromei, 1 B/8

# Il segreto del ricco raccolto si chiama DITHANE Z-78

Sapete perché l'agricoltura più fiorente del mondo è quella americana? Una delle principali ragioni è che gli americani applicano nella lotta contro le malattie delle piante i più efficaci prodotti che la scienza procura. Il DITHANE Z 78 è il prodotto usato dagli agricoltori degli Stati Uniti contro le malattie della vite, dei pomodori, delle mele, delle pere, etc... Esso assicura non solo un'efficace protezione contro le malattie, ma soprattutto una eccezionale floridezza e abbondanza del raccolto.

Ecco le malattie contro le quali l'azione del DITHANE Z 78 si esplica nel modo più efficace: peronospora, cercospora, ruggine, ticchiolatura, antracnosi, septoriosi, alternaria, seccume. Se i vostri orti o frutteti sono stati infestati da una di queste malattie, trattateli da ora in avanti preventivamente con DITHANE Z 78: il vostro reddito aumenterà d'incanto!

● *Vi ricordiamo che la stessa grande Ditta produttrice del DITHANE Z 78 diffonde in Italia altri due miracolosi prodotti:* Karathane *contro l'oidio (mal bianco della vite) e* Kelthane *contro i ragni rossi.*

***Si trova in Italia presso:***

*Amonn S.A.* - Bolzano
*Aziende Agrarie* - Trento
*B.P.D.* - Roma
*Ravit* - Milano
*S.I.A.P.A.* - Roma

# DITHANE Z-78

**Il primo fungicida organico del mondo!**

# MANUALI S. I. F.

N. 1. - BELLONI V. G., *Repertorio di fitofarmaci e guida alla lotta antiparassitaria.* (Esaurito).

N. 2. - PIGNATTI S. e MONTEMARTINI A., *Dizionarietto poliglotta dei nomi delle malerbe.* 1959. - L. 1.000.

N. 3. - ZANARDI D., *Repertorio degli antiparassitari agricoli registrati in Italia.* 1959. - L. 3.500.

N. 4. - CIFERRI R. e PIGNATTI S., *La facile identificazione delle erbe infestanti d'Italia.* (In preparazione).

N. 5. - AUTORI VARI, *Biometria applicata alle malattie delle piante coltivate.* (In preparazione).

N. 6. - AUTORI VARI, *Vocabolario poliglotta di malattie e parassiti delle piante agrarie.* (In preparazione).

(Sconto del 10% ai soci della S.I.F.)

# Altre pubblicazioni S. I. F.

CIFERRI R., *Guida dei prodotti chimici impiegati come antiparassitari agricoli.* (In continuazione. Pubblicate n. 302 voci; n. 150 voci circa in corso di stampa. Prezzo delle voci e dei classificatori su richiesta. Le voci mancanti, l'indice di tutti i nomi comuni e le terminologie chimiche saranno pubblicate entro quest'anno in due edizioni: a fogli sciolti per inserire nei classificatori ad anelli e sotto forma di opuscolo. Seguiranno annualmente le voci aggiuntive e le eventuali nuove edizoni di voci precedentemente edite).

——, *Indice generale dei fascicoli N. 1-50 del « Notizario sulle Malattie delle Piante ».* (In preparazione).

——, *Carta della compatibilità per gli insetticidi e gli anticrittogamici.*

# S. I. A. P. A.

rivenditori: consorzi agrari provinciali

## PRODOTTI ANTIPARASSITARI PER L'AGRICOLTURA

Per informazioni e notizie rivolgersi alla S. I. A. P. A.

**ROMA** - Via Yser, 16 - **ROMA**